SCIENCE READER.

శాస్త్ర వాచక పాఠములు

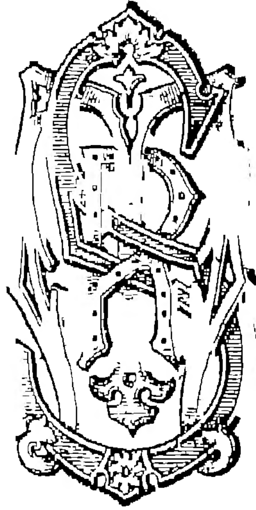
IN TELUGU

మూడవ ఫారము.

NO. 7 (For Form III)

Revised in accordance with the Syllabus published by the Department under (1) Natural Phenomena & Familiar Processes (2) Plant Life and (3) Animal Life.

Fourth Edition:- నాల్గవ కూర్పు.



1921.

 [PRICE As. 10.

పీఠిక.

ఋతుధర్మములు, పరిశీలనపట్టి

ప్రతిమాసమునందును జాగ్రతగా బజారులోను, తోటలలోను, ...ములలోను రైలుస్టేషనులవద్దను పరిశీలించుచు యీక్రింది పట్టికను ... చేయవలెను. రాత్రిఆకాశమువంక చూచుచు కనబడు గ్రహములను ... చవలెను,

[1] మాసము [2] పండుపంటలు [3] దొరకు కూర... యలు [4] దొరకు పండ్లు [5] ఉష్ణస్థితి-యెక్కువ, తక్కు... సామాన్యము, ఎన్నిడిగ్రీలు [6] రాత్రికనబడు గ్రహములు, శుక్ర... శని, అంగారకుడు, బృహస్పతి, ఎప్పుడు, ఎక్కడ. సూర్యగ్రహణ... దైనికగతి, [7] పగటి, రాత్రిప్రొద్దు-యెక్కువ, తక్కువ.

ఈపరిశీలన పట్టికనుబట్టి ఈక్రిందివాటిని సమర్థించుకొని, తగినట్టు ...త్తరములనిమ్ము. శివరాత్రికి జీడిపిందెలు వచ్చును; శివరాత్రితో చలి శివాయని వదలును; మాఘపాదివారమునాడు సూర్యునికి పాలపొం... రథసప్తమినాడు రేగుపండ్లు నెత్తిమీదబెట్టుకొని స్నానముచేయుం... మాఘమాసమున శుభకార్యములు చాలజరుగును, క్రొత్తధాన్యము, చింతపండు, క్రొత్తబెల్లము ఎప్పుడువచ్చును, సంవత్సరాదిపండుగ ప్రియమేమి, నేరేడుపండ్లు ఎప్పుడువచ్చును, ఉసిరికాయకూర ఎ... తినవచ్చును, జామపండ్లు ఎప్పుడు దొరుకును- వేపపువ్వు ఎ... జాగ్రత్త పెట్టవలెను, శివరాత్రితో చిక్కుడుపాదుసరి, రోహిణి రోళ్ళుపగులును, ఆషాఢభూతి, శీతాకాలపుపొద్దు ఎంతసేపు, వెలు...

ఇట్టి విషయములు అనేకములు ప్రతినిత్యము పరిశీలించి అను... లోనికి తే తగినవి గలవు అట్టి అనుభవమును సమకూర్చి అందరి ... మును గ్రహించుటయే శాస్త్రవాచకము యొక్కముఖ్యో...

విషయసూచిక :—Contents

పాఠక్రమసూచిక:—Syllabus

1	సూర్యుడు, The Sun distance from the earth, sun's diameter determined, method of measuring heights etc.,	1
2	మిట్టమధ్యాహ్నము, సూర్యుని స్థానము, Noon and position of sun at noon; zenith distance measured in degrees, apparent size in different seasons, distance shorter in winter than in summer, but heat greater, why?	6
3	చంద్రుడు, The Moon, distance, Phases and Eclipses, a Planet.	8
4	భూమి దాని ఆకారము, Various proofs that the earth is round	9
5	కాలభేదము, Variation of local time, longitude and time, meridian clock and its preparation	12
6	త్రాసు, తక్కెడ, Common balance, construction and characteristics investigated	15
7	తీగె త్రాసు, Spring-balance, 'Elasticity' and stretching and load	18
8	ఒడంబము, నేలమట్టము, Plumb-line, mason's level and set square, spirit level and water level and use	20
9	ఆవిరియంత్రము, Steam Engine and its working	25
10	కమ్మర కొలిమి, గాలితిత్తి, Furnace and Bellows, blowing air on lamps and fires	27
11	నీటిలో వస్తువులు తేలగుట, Floatation: light and heavy bodies, Archimedes' principle,	28

12 నీటిలో వస్తువులు తేలుట, Principles of floatation, boats and load depth and tonnage etc.

13 నీటిని శుభ్రపరచుట, Drinking water, dissolved and suspended impurities, boiled water, Sterilization, distilation Evaporation and cooling

14 కొన్ని యుపయోగకరమైన స్వల్పక్రియలు. Filtration, Solution, evaporation, decantation etc., use in daily life, crystallization

15 లోహములు i. General properties of common metals and alloys in daily use

16 లోహములు. ii. Metals continued, Noble-metals and properties

17 నీటిపంపు, Water pump and cycle pump

18 పాలలో నీళ్ళుకలిపినది లేనిది ఎట్లు తెలిసికొనగలము Adulteration of milk and detection, Hydrometer, lactcmeter and Mrinometer

19 రక్తము, Blood and its functions, Heart and blood vessels, veins and arteries

20 రక్తము తనవ్యాపారముల నెట్లుచేయుచున్నది ? Circulatory system and description, Bruises and treatment

21 శ్వాసించుట, Breathing process

22 నోటిగుండ గాలిపీల్చు దురలవాటు, Breathing through mouth, a bad habit

23 మనముతిను ఆహార మేమగుచున్నది ? Digestive process described Alimentary canal

24 చెమట, చర్మమును శుభ్రముగానుంచుటెట్లు ? Skin and cleanliness

25 విరేచన బద్ధము, చికిత్స. Constipation and its cure without drugs

26 మనము తినువస్తువులలో నేమిగలదు?
Constituents of food-stuffs 70

27 దాహము తీర్చుకొనుట కేదిమంచిది,
Thirst and drinking. Adam's ale best drink 73

28 మనము ఎట్టియిండ్లలో కాపురముండవలెను?
Characteristics of a Hygienic House 75

29 పండ్లు, వానిని జాగ్రత్తబెట్టుట, Teeth and their care 76

30 శరీర వ్యాయామము Physical Exercise 79

31 విశ్రాంతి, Rest and how to get it? laziness condemned 80

32 నిద్ర, Sleep and its necessity and uses 82

వృక్షశాస్త్రము:—*Botany.*

పాఠక్రమసూచిక :—*Syllabus*·

33 వరిపంట, Paddy cultivation 85

34 గుమ్మడి పాదు, Pumpkin 89

35 కలువ, తామర, Water-lily, air bladder, broad leaves, stomata, etc., 92

36 చెట్లకు వెల్తురు, వేడిమి అవసరము,
Sun-light and plants; blanching in darkness 95

37 చెట్ల గింజలు వాని వ్యాప్తి,
Dispersal of seeds, methods, revised 99

38 చెట్ల ఆయుధములు, Defence of plants 100

జంతుశాస్త్రము:—*Zoology*

పాఠానుక్రమణిక:— **Syllabus.** 103

39 పిల్లి కుటుంబము, Cat Family 103

40 పక్షులు, కాళ్లు, గోళ్లు, ముక్కులు,
Birds, feet and beaks 109

41 గ్రుడ్లు, అండలి భాగములు, Study of Egg 113

42 దోమలు, Mosquito 114

43 పురుగులు i.
Some familiar social and other insects 117

44 పురుగులు ii. Insects, continued 122

45 జంతువుల చర్మములు, బొచ్చు,
Covering of animals, skin, hide, leather 127

46 శీతలదేశములలోనివారు తెల్లగా నేలయుందురు,
Why people of cold countries are white; 130

47 విమానములు, Balloons and air ships 131

48 ఆరోగ్య శిక్షలు, Rules of Health 139

49 దుస్తులు, Clothing and dress, necessity 143

50 దుస్తులు రెండవభాగము Dress and clothing 146

51 మనము ఎట్టి ఆహారమును భుజింపవలెను,
Necessity of mixed Diet 147

52 వర్షపుకొలత సాధనమును జేయుట,
Preparation of Rain-gauge 151

53 నూతిలోని నీరు శీతకాలములో వేడిగాను, వేసవికాలములో
చల్లగాను ఏలయుండును,
Water a bad conductor of heat; the part this
plays in the economy of nature 153

54 రైలు వేకాటా, Railway Balance 155

55 సర్కిలుయొక్క చతురము, Area of circle 158



శాస్త్రవాచకపాఠములు

మూడవఫారము.

85 పాఠములు.

భౌతిక వికారములు, సాధారణప్రక్రియలు

సూర్యుడు:—చాలదూరమున నుండుట, దూరమునకును కనబడు పరిమాణమునకును సంబంధము, సూర్యుని ఎత్తు డిగ్రీలలో కొలచుట, ఛాయ యొక్క సహాయము, మధ్యాహ్నకాలము మారుచుండుట.

చంద్రుడు.—గుండ్రని వస్తువు, గోళాకార నిదర్శనములు; కళలు; కళలకు, గ్రహణమునకుగల భేదము; చంద్రుడు స్వయంప్రకాశకుడుగాడు, గ్రహము.

భూమి.—గోళము; నిదర్శనములు: ధ్రువనక్షత్రము, సప్తఋషి మండలము; లుబ్ధకము మొ॥ రాసులు; తూర్పునుండి పడమరకు కదలినట్లు కనబడుట, పరస్పరస్థాన భేదము కనబడకుండుట, ఉత్తరమునకు పోయిన కొలది ధ్రువుని స్థానము మారుట, పరిమాణభేదము కనబడక పోవుట.

త్రాసు, తక్కెడ, తులాదండము. తీగ త్రాసు, స్థితిస్థాపకశక్తి, వస్తువుల భారము, తూనిక విధములు. నీటిలో తేలుట, తేలిక బరువు వస్తువులు, పడవలు మోయగల బరువు, పాలలో నీళ్ళు కలిసినది లేనిది తెలిసికొనుట, ద్రవ, దుగ్ధమాపకము, నావికుల ప్రాణరక్షణోపాయములు, తెప్పలు.

పిచికారి, నీటిపంపు, సైకిలు పంపు. లోహములు, లోహసమ్మేళనములు, ఉపయోగములు, రచన; రాగి, ఇనుము, తగరము, సీసము, అల్యూమినము, వెండి, బంగారు, ఇత్తడి, కంచు, నాణెపులోహము, టంకము, లోహపుపూత, గిల్టువేయుట.

ఎ. నీటిమట్టపు యంత్రము, ఒడంబము, తాపీయట్టము లేక మూలమట్టము.

బి. ఆవిరి, ఆవిరి శక్తి, ఆవిరియంత్ర నిర్మాణము.

సి. కొలిమి, గాలిఊదు తిత్తి; పొయి విసురుట, మంటపొడ యెక్కువగుట, కారణము.

డి. ద్రావణము, ఇగరకాచుట, పతనము, తేర్చుట, వడపోత, స్రవము మొదలైన ప్రక్రియల నిత్యఉపయోగము.

శ్వాసక్రియ, మంచిగాలి, చెడుగాలి, దేహపరిశ్రమ, లాభములు మితత్వము.

రక్తము, శుద్ధరక్తము; రక్తనాళము తెగుట, ప్రథమ చికిత్స; దేహపరిశ్రమవలన రక్తప్రవాహము త్వరితగతి చెందుట.

చర్మము, చెమట, పరిశుభ్రత, చర్మరోగములు, చికిత్స; జలుబు చేయుట, చికిత్స, జీర్ణక్రియ, అజీర్ణవ్యాధులు, నియమిత మిశ్రిత ఆహారము; పండ్లు, జాగ్రతపెట్టుట, ఉమ్మివేయు దురలవాటు, విశ్రాంతి, నిద్ర; వ్యాయామ అధ్యయనకాలములు.





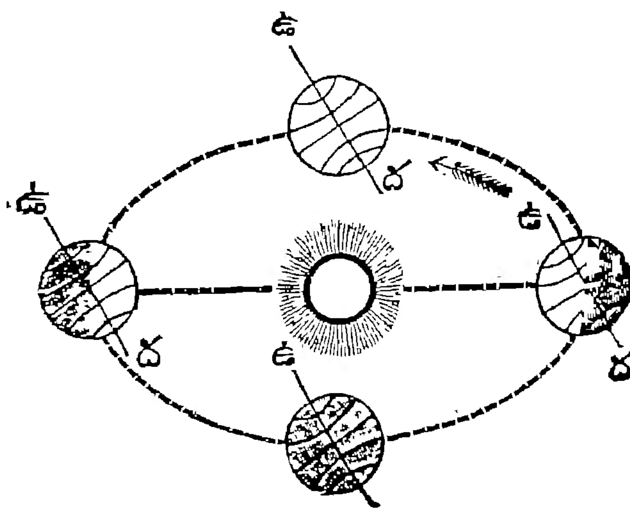
1. సూర్యుడు.

మనకు వేడిమిని వెల్తురును ఇచ్చునట్టి సూర్యుడు లోకబాంధవుడు. అందువలననే అతనికి మిత్రుడు అనిపేరు. అతడు దీపమువలె స్వయంప్రకాశకుడు. భూమియు మరియు అంగారకాది ఇతర గ్రహములును సూర్యకాంతిని గ్రహించి ప్రకాశించుచున్నవి. అవి స్వయంప్రకాశములు కావు. నక్షత్రములన్నియు స్వయంప్రకాశములు. కాబట్టి సూర్యుడు ఒక నక్షత్రము. లేక నక్షత్రములన్నియు సూర్యులే.

సూర్యుని మనము కంటితో చూడలేము. సూర్యుని చూడవలెననిన అద్దమునకు మసిపూసి దానిగుండచూడవచ్చును. వెల్తురంతయు తగ్గిపోయి, ఎర్రనిబిళ్ళవలె కనబడును. సూర్యుడు ఉదయాస్తమయ సమయములయందు కాంతివిహీనుడై ఎర్రగాకనబడును. కొంచెము పెద్దవాడుగాకూడ కనబడును. దీనికి కారణము వెల్తురు చల్లని గాలిపొరలనుండివచ్చుటవలన కల్గు భ్రమగాని నిజముగా సూర్యుని పరిమాణము మారుచుండుటలేదని గ్రహించవలెను.

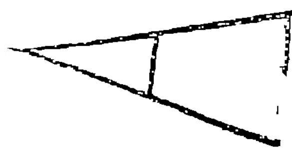
కాని దూరముననున్న వస్తువులు చిన్నవిగాను, అవే సమీపమునకువచ్చిన పెద్దవిగాను కనబడుట సహజము. దేవాలయగోపుర మెక్కి చూచిన చుట్టుప్రక్కలనున్న వస్తువులు చిన్నవిగానున్నట్టు కనబడును. గాలిపటము పైకెక్కినకొలది చిన్నదయిపోవును. అట్లే సూర్యునియొక్క దూరము హెచ్చి

నకాలది చిన్నవాడుగా కనబడుటయు, భూమిని సమీపించిన కాలది కొంచెము పెద్దవాడయినట్లు కనబడుటయు జరుగుచుం. ఇది నిజముగా భూమి సూర్యునిచుట్టు ప్రయాణముచేయు మార్గము (కక్ష్య) యొక్క ఆకారమునుబట్టి గల్గుచున్నది. అది సరిగా గుండ్రముగానుండక కోలగానుండును. అందువలన రెంటిమధ్యను గలదూరము మారుచుండుటచే, సూర్యుని పరిమాణము కూడ మారినట్లు కనబడును.



1-వ పటము.

సూర్యుని పరిమాణము :—కంటికి ఒక అడుగు దూరములో ఒక అంగుళము పొడవుగల కఱ్ఱముక్కను పెట్టి, రెండంగుళముల ముక్కను అంతకంటె దూరముగాపెట్టి, ఎంతదూరములో పెట్టిన మొదటిది రెండవదానిని సరిగా కప్పిపుచ్చునో చూడుము. రెండవదానిని రెండడుగులలో పెట్టవలసియుండును. అదే నాలుగంగుళములు పొడవున్న నాలుగడుగులలో పెట్టవలసియుండును. అనగా కొంతదూరమునందున్న ఒక వస్తువును, రెట్టింపుదూరములోనున్న



రెట్టింపుపరిమాణముగల మరియొకవస్తువును మనకంటికిసమానముగానే యున్నట్లు కనబడును. అట్లే నూరుఅడుగులలోనున్న అది నూరురెట్లు పెద్దదిగా నుండునని మనము గ్రహించవచ్చును. ఈపద్ధతివలన సూర్యుని పరిమాణమును మనము కనుగొనవచ్చును.

ఒక అంగుళము మధ్యరేఖ (అక్షము)గల కానిని మన కంటికి ఎంతదూరమున పెట్టిన సూర్యబింబము పూర్తిగా మరుగుపడునో చూడుము. అది సుమారు తొమ్మిదిఅడుగుల దూరములో పెట్టవలసియుండును. ఇప్పుడు సూర్యునికిని భూమికిని గలదూరము తొమ్మిదికోట్ల ముప్పదిలక్షల (93000000.) మైళ్లు అని తెలిసిన 9 అడుగులకును 93 లక్షలమైళ్ళకును గలతారతమ్యమే కానియొక్క మధ్యరేఖకును సూర్యునియొక్క అక్షమునకును ఉండును. ఇది లెక్కవేసి చూచిన 8 6500మైళ్ళుఅగును. అదే సూర్యునియొక్క మధ్యరేఖ. భూమియొక్క మధ్యరేఖ 8000 మైళ్ళు. అనగా సూర్యుని అక్షము భూమియొక్కఅక్షముకంటె 109 రెట్లు పెద్దది. ఈవిధముగా దూరపువస్తువుల పరిమాణమును కొలవవచ్చును. పర్వతములు, గోపురములు మొదలైనవాని ఎత్తు ఈపద్ధతివలన కొలవవచ్చును. వానిదూరము మాత్రము ముందు తెలిసియుండవలెను.

ఈపద్ధతిమూలమున ఒకచెట్టుయొక్క ఎత్తునుగాని మీపాఠశాలాభవనపు శిఖరము ఎత్తునుగాని నిర్ణయించి, ప్రత్యేకముగా కొలచి ఈపద్ధతియొక్క ఖచ్చితత్వమును పరిచూచుకొనుము.

2. మిట్టమధ్యాహ్నము. సూర్యునిస్థానము.

ఆరవవాచకమునందు భూమియొక్క ఉత్తరదక్షిణరేఖ నునిర్ణయించు విధమును తెలిసికొంటిమి. సూర్యబింబము యొక్క మధ్యరేఖ ఈరేఖకు సరిగాపైనమన్నప్పుడు సరిగా, మిట్ట మిట్టమధ్యాహ్నమగును. ఈకాలమును నిర్ణయించుటకు చెన్నపురినక్షత్రశాలయందు సాధనములు గలవు. వాని సహాయమున ప్రతిదినమును మధ్యాహ్నము 12 గంటలకు కాలనిర్ణయముచేసి అది అందరకును తెలియులాగున ఒకఫిరంగి కాల్చుదురు.

సూర్యుడు సంవత్సరమంతయు ఆకాశమునందు ఒకే స్థానమునందు ఉండడు. భూమి ఎల్లప్పుడుతిరుగుచుండుటవలన, దానికక్ష్యమీద వివిధస్థానములయందు ఉన్నప్పుడు, సూర్యుని స్థానముగూడ మారుచున్నట్లు కనబడును.

ఒకకర్ర (అఇ) ను నిట్టనిలువుగాపాతి దాని యొక్క ఛాయను మిట్టమధ్యాహ్నము ప్రతి రోజును పరిశీలించుచుండుము. 'అ' అను కొనయొక్క ఛాయ 'ఆ'వద్దపడినదనుకొనుము. ఇ ఆ ఇప్పుడు "ఆ అ" నుకలిపి పంక్తిని పొడిగించి

2-వ పటము.

న అదిసరిగా సూర్యుని చూపును. కాబట్టి అప్పుడు సూర్యునిఎత్తు "ఆ" వద్దఏర్పడిన "ఇఆఅ" అనుకోణము. ఈకోణమే సూర్యుని మధ్యాహ్నస్థానమును తెలుపు కోణము. సూర్యుడుఎప్పుడును ఒకచోటనేఉండక పోవుటచేత ఛాయ (ఇఆ) యొక్కపొడవుకూడ మారుచు "ఆ" వద్దనేర్పడు కోణముకూడ మారుచుండును. సూర్యుడు సరిగా "ఇ అ" అను

పంక్తిలో "అ"కు పైననున్న యెడల ఛాయపడుటకే వీలు లేదు. సూర్యుడు ఏమాత్రము ప్రక్కకు ఒరిగియున్నను ఛాయ గల్గును. ఎంతక్కువగా ఒరిగిన ఛాయ అంతపొడవు. ఛాయ పొడవైనకొలది కోణముతగ్గును. ఛాయపొట్టిదైన కొలది కోణము హెచ్చును. వేసవిలో ఈకోణము హెచ్చును. శీతకాలములో కోణము తగ్గులోనుండును.

వేసవికాలములలో మిట్టమధ్యాహ్నము ఛాయలు మిక్కిలిపొట్టివిగను, శీతకాలములో మిట్టమధ్యాహ్నము పొడవుగను ఉండును. ఈ ఛాయయొక్క పొడవునుబట్టి వేసవిలో కంటె శీతకాలములో సూర్యుడు ఆకాశమునందు ఒరిగియుండునని గ్రహించవలసి యుండును. అట్లు ఒరిగియుండుటచేతనే వానికిరణములు భూమిమీదికి తిన్నగా రాక ఏటవాలుగా వచ్చిపడును. కిరణములు ఏటవాలుగాపడిన వేడి తక్కువగా నుండును. చలిమంటవైపు మనముఖము సరిగాపెట్టిన ఎక్కువ వేడి ముఖమునకు తగులునా లేక ప్రక్కకుపెట్టినప్పుడు ఎక్కువ వేడితగులునా? అట్లే ఇక్కడను జరుగును.

వేసవికాలమునందు సరిగా నెత్తిమీదికివచ్చి ప్రకాశించుటచే, వానికిరణములు తిన్నగా భూమికివచ్చి ఎక్కువ వేడిమిని కలిగించును. అయితే సూర్యునిదూరము ఎప్పుడు ఎక్కువగునని అడుగనచ్చును. వేసవికాలములోనే వాని దూరము ఎక్కువగును. శీతకాలములోనే వానిదూరము తక్కువ. ఈ కారణముచేతనే వేసవిలో దినప్రమాణము హెచ్చు. శీతకాలములో

దూరము తగ్గుటచేతనే ప్రమాణము త్వరగాముగియును. అనగా దినప్రమాణము తగ్గిపోవును.

జాగ్రత్తగా పరిశీలించిచూచిన సూర్యబింబము వేసవి కాలములో కొంచెముచిన్నదిగాను, శీతకాలములో పెద్దది గాను కనబడును. చిన్నదియగుటకు, దూరము హెచ్చుటతప్ప వేరుకారణమేమియు లేదు.

కాబట్టి వేసవికాలములో సూర్యుడు దగ్గరకు వచ్చుననియు అందువలన ఎండలు తీక్ష్ణములగుననియు తలచుట కేవలముపొరబాటు. అట్లుగాక దాని కివ్యతిరేకముగా దూరము హెచ్చుచున్నది. అయినను మరొకకారణముచేత వేడిమి అధికమగుచున్నది. కిరణములు సరిగా భూమికి దిగుటయే ఎండలుముదురుటకు కారణము. చలికాలములో దూరముతగ్గినను కిరణములు ఏటవాలుగా వచ్చుటయే వేడిమితగ్గుటకు కారణము. ఈవిషయమును బాగుగ బాలురు గ్రహింపవలెను.

---

3 చంద్రుడు.

చంద్రుడు భూమిచుట్టును తిరుగుచుండు ఉపగ్రహమని చెప్పబడినది. ఆకాశమునందలి గోళములన్నిటిలో చంద్రుడే మనకు సమీపముననున్నాడు. వానిదూరము 240000మైళ్ళు. ఇంతసమీపముననుండుటచేతనే చాలదూరముననున్న సూర్యబింబ మంతపరిమాణము గల్గినట్టుగా కనబడును. గ్రహమని చెప్పుటచే నది సూర్యునివలె స్వయంప్రకాశముగాదు. అది సూర్య ప్రకాశమువలననే తేజోవంతమగుచున్నది. సూర్యప్రకాశము అతనికిచంద్రునికిని నడుమ నేదైనవడ్డువచ్చిన కాంతివిహీనుడగుచున్నాడు. ఎంతభాగముమీద సూర్యుని తేజస్సుపడునో అంతేప్రకాశించును. మిగిలిన బింబభాగము కళావిహీనమై యుండును.

చంద్రకళలు ఏర్పడు విధము సంపూర్ణముగా వెనుకటి వాచకములలో చదివినాము.

చంద్రునకు కళలుగాక గ్రహణములుకూడ పౌర్ణమినాడు అప్పుడప్పుడు తటస్థించుచుండును. గ్రహణకారణముకూడ ఆరవ వాచకములో చదివి యున్నాము కళలు నిత్యకృత్యములు. గ్రహణములు విశేషములు. శుక్లపాడ్యమినాడు వెండికొడవలివలె కనబడి క్రమక్రమముగా పౌర్ణమినాటికి బంగారు బంతి యగును. పెరుగుట విరుగుటకొరకే యనునట్లు కృష్ణపక్షములో క్షీణించిపోవును.

ఇట్టికళలు చంద్రునకేగాక తక్కిన గ్రహములకుకూడ గలవు. అయితే అవి కంటికి కనబడవు. దూరదర్శనిలేక దుర్భిణి యంత్రముతో చూచిన శుక్రుని కళలు బాగుగకనబడగలవు.

చంద్రుడు భూమికి ఉపగ్రహమయినట్లు ఇతరగ్రహములకుకూడ ఉపగ్రహములు గలవు. గురునకు అయిదు ఉపగ్రహములు కలవు.

---

4. భూమి, దాని ఆకారము.

మనము నివసించు భూమి ఆకాశమునందు తేలుచున్న అసంఖ్యాకములైన గోళములలో నొకటి యని చదివి యున్నాము. అది గోళాకారము గలిగి యున్నట్లు నిదర్శనములుకూడ కొన్ని మనకు తెలియును. కుమ్మర సారెమీఁద తయారగు కుండకు గుండ్రని ఆకారము తప్ప పలకలు కోణములు ఎప్పుడైన ఏర్పడుటకు వీలున్నదా? ఆనిదర్శనములను తిరిగి జ్ఞాపకము చేసికొనుచు మరికొన్నిటినికూడ

నేర్చికొందము.

1. సముద్రపుటొడ్డున నిలవబడి చూచువారికి, దరికి సమీపించు ఓడలయొక్క కొయ్యలు ముందుకనబడి, తక్కిన

౪-వ పటము.

భాగములు క్రమముగా కనబడును. లోపలికి పోవు ఓడలకు, నీతిలో దిగుచున్నట్లు, ముందుగా క్రిందిభాగము మఱుగుపడి క్రిమక్రిమముగా కొయ్య మాయమగును. ఎందుచేతను ?

2 చెట్టునీడ చెట్టువలెనుండును. మనుష్యుని నీడ మనుష్యునివలె నుండును. ఏవస్తువునీడ ఆవస్తువుయొక్క ఆకారముగల్గి యుండును. చంద్రగ్రహణము కల్గునప్పుడు. భూమి యొక్క నీడ చంద్రునిమీద బడుచున్నదిగదా ! ఆకారము ఎట్లు ఉండును? గుండ్రని వస్తువుల నీడవలెనుండును. కాబట్టి భూమి గోళము.

3. మనము ఎక్కడనుండి చూచినను, భూమి ఆకాశము కలియుచున్నట్టు కనబడుచోటు చక్రమువలె గుండ్రముగా కనబడును. దీనికి దిక్చక్రము లేక క్షితిజవలయము అని పేరు.

4. మనకు సాయంత్రమగుచున్న అమెరికాదేశములో తెల్లవారుచుండునని చిన్నతనమునుండి చెప్పకొనుచుందుము. దీనియర్థమేమి? భూమిమీద అంతటను సూర్యునియొక్క ఉదయాస్తమయములు ఏకకాలమందే జరుగవని యర్థము. మనకు తెల్లవారుచున్నసమయమందు జపానుదేశములో మధ్యాహ్న

మగును. మనకు పడమరగానుండు దేశములలోని వారికి రాత్రిగా నేయుండును. ఇట్లు సూర్యుని ఉదయాస్తమయము లేగాక నక్షత్రముల యొక్క ఉదయాస్తమయములుగూడ అన్నిపట్ల దేశములయందును ఏక కాలమందు జరుగవు. భూమి గుండ్రముగా నుండి పడమరనుండి తూర్పుకు తిరుగకపోయిన యెడల ఇట్టిపని జరుగుటకు వీలు లేదు.

సూర్యుడును, నక్షత్రములును తూర్పునుండి పడమరకు కదలినట్లు కనబడును. కాబట్టి భూమిగుండ్రముగానున్నదని తెలుచున్నది. మనము తూర్పునకుగాని పడమరకుగాని ఎంత దూరము పోయినను సూర్యుని పరిమాణముఎంతమాత్రమును మారినట్లు కనబడదు భూమి బల్లపరపుగానున్న యెడల అట్లు జరుగునా? భూమిమీద వివిధప్రదేశములయందు కాలభేదము ను నిర్ణయించుమార్గము ముందుపాఠమునందు జదువనగును.

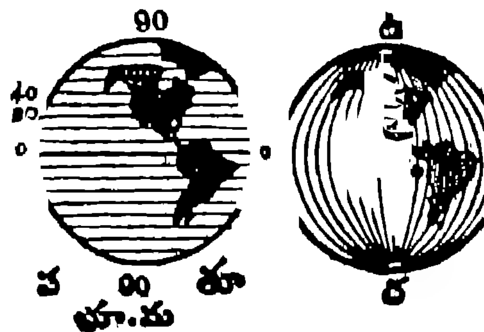
5. మనకు ధ్రువనక్షత్రము ఎప్పుడును ఒక ఎత్తున నేకనబడును. దానిస్థానము ఎంత మాత్రమును మారినట్లుకనబడదు. ఇట్లే ప్రతియూరిలోను కనబడును. కాని మనము రష్యా సైబేరియా దేశములుదాటి, ఉత్తరమహాసముద్రమును గూడ దాటి ధ్రువమునుసమీపించినకొలది అదిసరిగానడినెత్తిమీదికి ఎక్కును. భూమి గుండ్రముగా లేకపోయిన ఇట్లుజరుగుటకు వీలు లేదు. ఉత్తరధ్రువమువద్ద అయస్కాంతపుముల్లు నిలువుగా తిగిరి ఆకాశమువైపు చూపును. భూమికి సమాంతరము గానుండదు.

కాబట్టి భూమి గోళాకారముగల్గి,పడమరనుండి తూర్పునకు గుండ్రముగా బొంగరమువలె తిరుగుచున్నది.

5. కాలభేదము.

మనము ఉత్తరదక్షిణరేఖను మనయూరునందు నిర్ణయించి కొంటిమి. మిట్టమధ్యాహ్నము సూర్యునిబింబముయొక్క మధ్యరేఖ ఈపంక్తికి సరిగాపైననుండును. అందువలన ఈరేఖను మధ్యాహ్నరేఖయని కూడ చెప్పవచ్చును.

స్థలనిర్ణయముకొరకు భూమిని 360 అంశములుగా భాగించి, ఇంగ్లాండులోని గ్రీనిచ్ గుండ పోవురేఖ 0°గా నేర్పరచిరి. గ్రీనిచ్ కి తూర్పున 40 అంశములలో నొకయూరు ఉన్నదనిగాని, పడమర ఏబది అంశములలో నున్నదని



4-వ పటము.

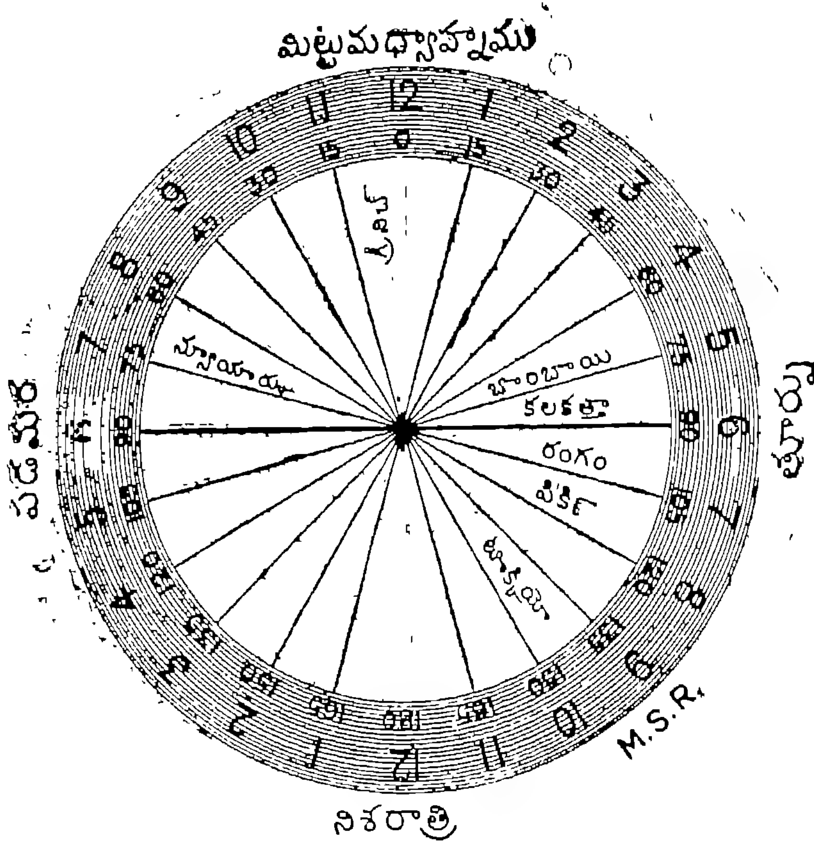
గాని చెప్పిన, సులభముగా దానిని మనము మ్యాపులో గుర్తించుకొనగలము. స్థలము తెలిసిన కాలముకూడ సులభముగానిర్ణయించుకొనవచ్చును. ఎటులనగా 360 అంశములుగల భూమి 24 గంటలలో తనచుట్టుతాను ఒకసారితిరుగుచున్నదని మనము తెలిసికొంటిమి. 24 గంటలలో 360 అంశములయిన, 1 గంటకు 15 అంశములు. అనగా 1 అంశమునకు 4 నిముషములు పట్టును. మన చెన్నపట్టణము గ్రీనిచ్ కి 80 అంశములు తూర్పున నుండుటచే వారికిని మనకును 80 × 4 = 320 నిముషములు అనగా 5 గం. 20 ని. కాలవ్యత్యాసముండును. వారికి తూర్పుగానుండుటచే, మనకు వారికంటె

ముందుగా తెల్లవారును. అనగా మనకు చెన్నపట్నములో తెల్లవారు సరికి, గ్రీనిచ్‌లో అర్ధరాత్రిగా నుండును. మనకంటె వారు 5 గం. 20 ని. వెనుక బడియుందురు. వారికి తెల్లవారి 6 గం. లైనప్పుడు మనకు మధ్యాహ్నము 6 గం.+5గం. 20 ని=11 గం. 20ని. లగును. వారికి మధ్యాహ్నము 12 గం. లకు మనకు 5 గం 20 ని. ల సాయంత్రమగును. ఇట్లేగ్రీనిచ్‌కి పడమరగానున్నవారు అక్కడికంటెను కాలమునందు వెనుక బడియుందురు. గ్రీనిచ్‌లో తెల్లవారు సరికి వారికి రాత్రిగా నుండును. గ్రీనిచ్‌లో సాయంత్రమగు సరికి వారికి మధ్యాహ్నముగానుండును. అప్పుడే మనకు రాత్రిగానుండును. మనము జనవరి 1-వ తేదీ ఉదయము 6 గంటలకు సీమకు టెలిగ్రాము పంపినయెడల, అది సీమకు డిశెంబరు 31-వ తేదీ రాత్రి సుమారు 1 గం 40 ని. లకు అందును. అట్లే వారుపంపినతంతి మనకు కొంతముందుగా చేరును. తంతివార్త కొట్టినవెంటనే రెండవచోట చేరునని తలచవలెను. ఓడలయందు ప్రయాణము చేయువారు, తామున్న రేఖనిర్ణయించుకొని, రాత్రులయందు కాలమును నిరూపింతురు. వారివద్ద గ్రీనిచ్‌లోని కాలమును చూపు గడియారము లుండును.

ఒకచోటినుండి బోవు మధ్యాహ్న రేఖ తెలిసినప్పుడు గ్రీనిచ్‌కిని మనకునుగల కాలవ్యత్యాసమును కనుగొను గడియారము ఈక్రింద చూపబడినది. దీనిని బాలురు సులభముగా తయారు చేయవచ్చును.

ఒకే మధ్యబిందువు (Centre) తో రెండు వర్తులములను వ్రాయుము, వానిలో ఒకటి రెండవ దానికంటె చిన్నది.

5-వ పటము.



చిన్నదానిని 15 అంశములచొప్పున 24 భాగములుచేయుము. పటములో చూపినట్లు రెండువర్తులములమధ్యను గడియారమునులోవలె 24 గంటలను గుర్తించుము. సున్న (0ర) మధ్యాహ్న రేఖమీదనున్న గ్రీనిచ్‌లో మిట్టమధ్యాహ్నము 12గంటలకు 88అం. తూర్పుననున్న కలకత్తాలో సుమారు 6 గంటల సాయంత్రమగును. అట్లే బొంబాయి, రంగం, పికిన్ మొదలైన

చోట్ల ఎన్నిగంటలగునో పటములో చూచి చెప్పను. అట్లు గ్రీనిచ్‌కి పడమర 75 అంశములలోనున్న న్యూయార్కులో ఉదయము 7 గంటలగును. అనగా 75 × 4=300 నిమిషములు వెనుకబడి యుండును.

పడమర 6 గం. మొదలు తూర్పు 6 గం. వరకు పై భాగము అనగా 90°-90° గీతకు పైభాగము పగటిపూట. దానికి క్రింది సగము రాత్రిపూట. అట్లుఇతరస్థలముల మధ్యాహ్న రేఖను తెలిసికొని నీగడియారములో గుర్తించుకొనుము.

పెట్రోగ్రాడు (Petrograd) గ్రీనిచ్‌కి 30 అం. తూర్పుననున్నది. గ్రీనిచ్‌లో పగలు 9 గం. అయిన పెట్రోగ్రాడులో ఎంతగును? అంశములు గుర్తించిన లోపలిచక్రమును త్రిప్పి గ్రీనిచ్ రేఖ (0) 9 గం. పద్దబెట్టిన 30 అం. గల పెట్రోగ్రాడు 11 గం. చూపును. ఇట్లు ఈగడియారమువలన సులభముగా రెండు ప్రదేశములకు గలకాలభేదము తెలియును.

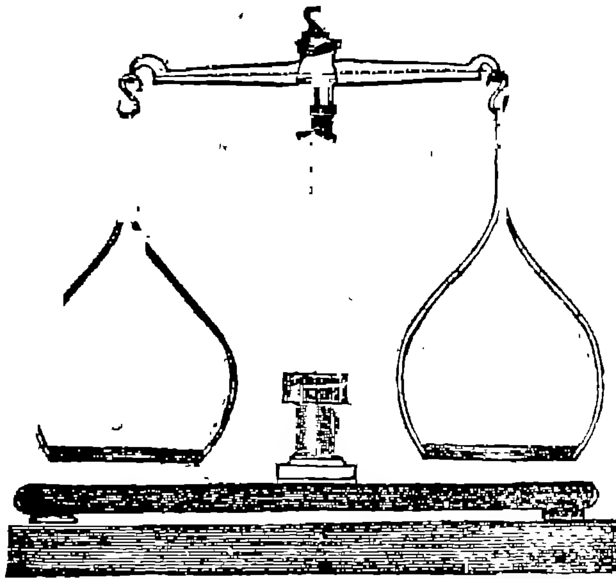


6. త్రాసు, తక్కెడ.

ఒకవస్తువుయొక్క బరువును తెలిసికొనుటకు త్రాసులను, తక్కెడలను ఉపయోగింతుము. అన్నిత్రాసులకును ఒక పొడుగైన కర్రయుండును. దానికి 'దండము' అని పేరు. ఆదండమునకు సరిగా మధ్యను త్రాడుగట్టి వ్రేలాడదీయుటకుగాని, లేక దేనిమీదనైన నిలుపుటకుగాని వీలుండును. ఆచోటునకు 'ఆధారము' అనిపేరు. దండముయొక్క రెండు చివరలయందును రెండు పళ్ళెములు కొక్కెములతో వ్రేలాడ

దీయబడియుండును. ఒక పళ్ళెము తూనిక రాళ్ళు వేయుటకును, రెండవది తూచవలసిన వస్తువు పెట్టుటకును ఏర్పడినవి. దండమునకు మధ్యను ఆధారమువద్ద ఒక పొడవైన ముల్లు అమర్చబడియుండును. కొన్ని త్రాసులలో ఈముల్లుపైకిని, మరి కొన్నిటియందు క్రిందికిని ఉండును. దండము కదలినప్పుడు ఈ ముల్లుకూడ కదలుచుండును. పళ్ళెములు ఖాళీగా నున్న

6-వ పటము.



ప్పుడు దండము కదలక ముల్లు సరిగా మధ్యనిలచి యుండును. ఒక పళ్ళెము కొంచెము బరువైనయెడల ముల్లు గూడ ఆవైపునకు మొగ్గును. రెండు పళ్ళెములలో సమానమగు బరువున్నప్పుడు ఏవైపునకును మొగ్గక సరిగా మధ్య నిలుచును. ఒక పళ్ళెములో వీసెరాయి వేసి రెండవ దానిలో కొంత చింతపండు వేసిన అది సరిగా వీసెడుండు వరకును ముల్లు మధ్యకు రాక ఒకవైపునకు చూపుచుండును.

ఈవిధముగా త్రాసుతో సమానమైన బరువులను తూచెదము. ఇదిసాధారణత్రాసు.

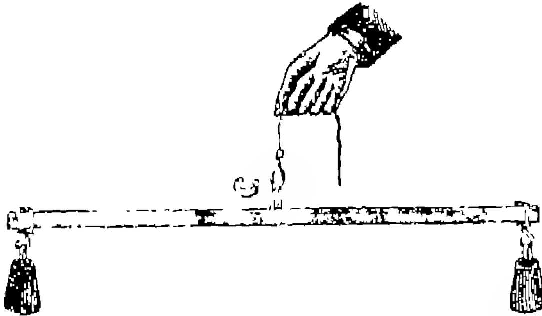
త్రాసుయొక్క భాగములు- 1 దండము; 2 ఆధారము; 3 ముల్లు 4 రెండుపళ్లెములు.

2 త్రాసుతో సమానమైన బరువులను తూచగలము.

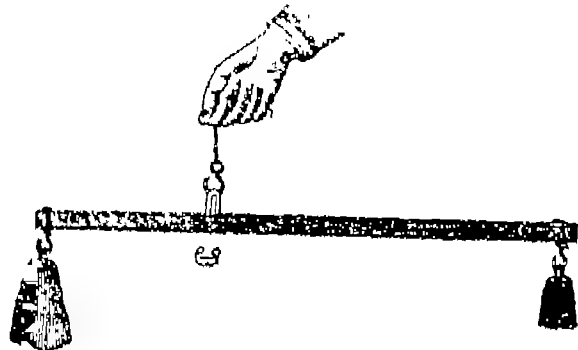
మంచిత్రాసుయొక్క లక్షణములు.

ఒకదండమును సంపాదించి దానిమధ్యను త్రాడుకట్టి వ్రేలాడదీయుము. అది సరిసమానమైన బరువుగలదైన సరిగా వ్రేలాడును. లేకయెడలను ఒకకొన క్రిందికిని రెండవది పైకిని యుండును. కాబట్టి దండము సరిసమానమైన బరువు కలదై యుండవలెను. అట్టి దండమును తీసికొని మధ్య వ్రేలాడగట్టిన సరిగా తూగును. ఇప్పుడు ఆధారమును 3-వ పటములోవలె కొంచెము ప్రక్కకు జరుపుము. ఒకవైపు బరువగును, అది సరిపెట్టవలెనని రెండవవైపు కొంతబరువు కట్టవలసి యుండును.

పటము.



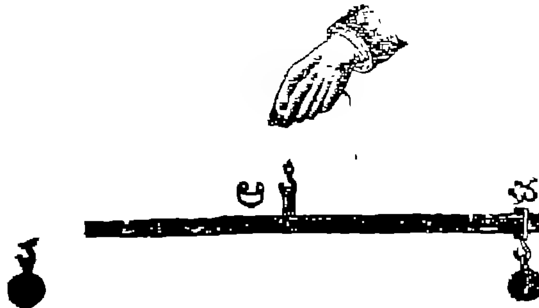
3-వ పటము.



2

అట్లుసరిపెట్టినయెడల దండము సరిగానుండును. కాని రెండు వైపులబరువులు సమానముగానుండవు. ఒకవైపుఎక్కువ రెండవవైపుతక్కువ అనగా ఎక్కువ బరువు తక్కువబరువు తో సొగాతూగును. ఇట్టిది దొంగత్రాసు. దీనికి ఆధారము మధ్యగాలేదు. కాబట్టి మంచిత్రాసుకు ఆధారము సరిగా మధ్యనుండవలెను. ఆధారమునకును కొనకును మధ్యగలదూరమునకు "భుజము" అని పేరు. ఆధారము మధ్యగానున్నయెడల భుజములు సమానపొడవుగలిగి యుండవలెను. కాబట్టి మంచిత్రాసునకు సమానపొడవుగల భుజములుండవలెను. పళ్ళెములు కట్టినప్పుడు అవి సమాన బరువు కానియెడల ఒకవైపునకు త్రాసువంగును. కాబట్టిపళ్ళెములు సమానమైన బరువుగలవై యుండవలెను. కాబట్టిమంచి త్రాసునకు:—

9-వ పటము



1. దండము సరిసమానమైన బరువుకలదై యుండవలెను.
2. ఆధారము దండమునకు సరిగామధ్యనుండి దానిభుజములు సమాన పొడవుకలిగి యుండవలెను.
3. పళ్లెముల బరువు సమానముగా నుండవలెను.

7. తీగత్రాసు.

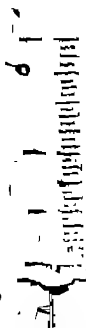
కిరసనాయిలు డబ్బాలు, దూదిబస్తాలు మొదలైనవి తూచుటకు మరియొకవిధమైన త్రాసును ఉపయోగించుట మనము

చూచుచున్నాము. దీనికి పళ్లెములు ఉండవు దీనికొక్కమునకు బరువు తగిలించి ఎత్తిన దాని బరువు వెంటనే తెలియును. దీనికి తూనిక రాళ్లు అవసరము లేదు ఇట్టి త్రాసులు మిక్కిలి చిన్నవిగా సులభముగా నుండి జేబులో వేసికొని పోవుటకు వీలుగా నుండును.

దీనియందు ఒక ఉక్కుతీగ చుట్ట ఒక కొననుండి వ్రేలాడ కట్టబడియుండును. రెండవ కొనకు బరువు కట్టిన అది కొంత సాగును. ఎక్కువ బరువు పొడుగు కట్టిన ఎక్కువగా సాగును. బరువు తీసివేసిన తీగ తిరిగి మొదటిస్థితికి చేరును. రబ్బరు సాగదీసి విడిచినగూడ నిట్టిపనియే జరుగును. ఈశక్తికి స్థితిస్థాపకశక్తి అని పేరు. తీగ ఎంత దూరము సాగినది తెలిసికొనుటకు దానికొక ముల్లు అంటించబడి, తీగచుట్ట కనబడకుండుటకు ఒక గొట్టములో నిముడ్చబడి యుండును. దానికిఒక పౌను బరువుగట్టి ఎంతవరకు ముల్లుదిగునో అక్కడ ఒకగీతను, అట్లే 2, 3, 4, 5, 6 పౌనుల బరువులను గీతలను ఒక్కసారిగీచియుంచిన, దానితో కావలసినప్పుడు తూనిక రాళ్లు లేకయే బరువు తెలిసికొనవచ్చును. ఒక వస్తువును దానికిగట్టినప్పుడు దాని ముల్లు ఏ గీతవరకు దిగిన దాని బరువు అన్ని పౌనులు

10-వ పటము.









ను 4-వ, గీతవరకు దిగిన నాలుగు పౌనులును అని చెప్పవచ్చును. $4\frac{1}{2}$కు దిగిన $4\frac{1}{4}$ పౌనులు.

ఇట్టి త్రాసులను తులములు, వీసెలు మొదలైనవి తూచుటకుగూడ గీతలుగీచిన, వస్తువులబరువు తులములలోను, వీసెలలోను కనుగొనవచ్చును. కాబట్టి:—

తీగత్రాసువలన తూనిక రాళ్లు అవసరము లేకయే వస్తువులబరువును తెలిసికొనవచ్చును.

---

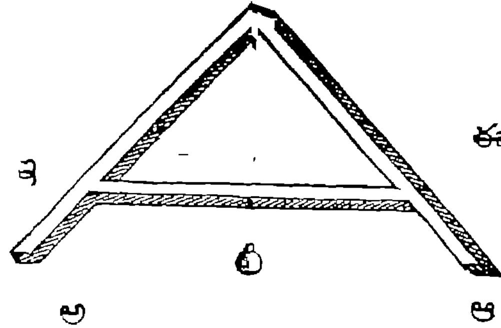
8. ఒడంబము, నేలమట్టము.

ఒడంబము:—ఇది ఒకపొడవైన త్రాడుచివర వ్రేలాడ కట్టబడిన బరువైనగుండు. ఈగుండుయొక్క మధ్యరేఖకు సరియైన పొక్కగల ఒకచతురపుబిళ్ళమధ్యనున్న రంధ్రమునుండి త్రాడుతీయుదురు. కట్టినగోడ లంబపంక్తిలో నున్నదా లేక వంకరగా నున్నదాయని చూచుటకు ఈచతురపు బిళ్ళనుగోడకు తాకించి గుండును విడచిన అదికిందికి వ్రేలాడును. గుండు సరిగా పైబిళ్ళతాకినట్లే క్రిందిగోడను తాకిన గోడసరిగా నున్నదనియు, అది, గోడను తాకక మధ్యఖాళీయుండిన గోడ ముందుకు ఒరిగినదనియు తెలియును గోడలుముందుకు ఒరిగిన అపాయముకాదా! అట్లుజరుగకుండ చూచుటకు ఒడంబము ఉపయోగించును. ఇండ్లుకట్టుచోటికిపోయి దీని ఉపయోగమును పరీక్షింతుము.

మూలమట్టము.

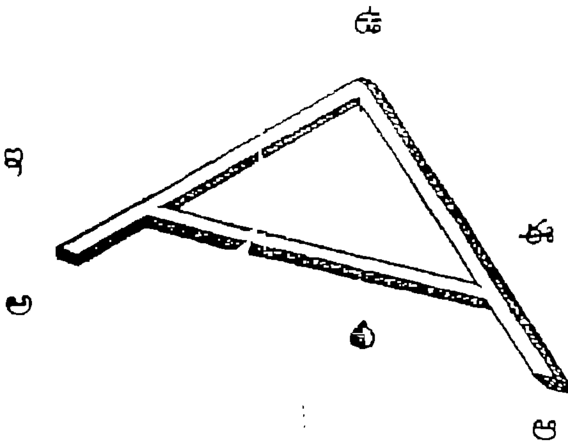
నేలకు గచ్చుచేయునపుడును, నేలమీదరాళ్ళు పరచునపుడును అంతయు సమానమైన ఎత్తులోనున్నది లేనిదిచూచు

టకు మేస్త్రీ ఏమిచేయును? వానిమూలమట్టమును ఉపయోగించి ఏవైపుఎత్తుగానున్నదో తెలిసికొనును. అఉ ఆఉ అను రెండుకాళ్ళు పంగవలె ఉ వద్ద అంటి సమకోణము ఏర్పడియుండును. అఆ లవద్దదూరమై రెండుకాళ్ళకు మధ్య "ఇఈ" అను బద్దవలనకలుపబడియుండును. ఈబద్దకుమధ్య ఒకనిలువుగీతయుండును. ఉ అనుకోణమునుండి ఒక ఇనుపగుండు త్రాడువలన వ్రేలాడుచుండును. అది ఒడంబమువలె సరిగాఎప్పుడును ఒకపంక్తిలోనే వ్రేలాడును. ఆపంక్తికి లంబపంక్తి అనిపేరు.



11-వ పటము.

మూలమట్టము, తాపీ మేస్త్రీయొక్క Set square.



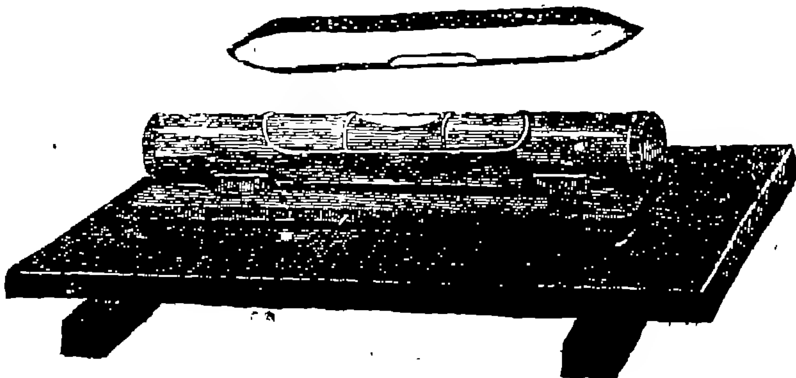
12 వపటము

రెండుకాళ్లునుసమానమైన ఎత్తుననున్నప్పుడు 'ఇఈ' యొక్క మధ్యగీతకుసరిగా త్రాడువ్రేలాడులంబపంక్తి ఉండును. కాబట్టిగీతకు సరిగాత్రాడు వ్రేలాడిన రెండుకాళ్లునుసమానమట్టములోనున్నవని తెలియును.

ఒకకాలు ఎత్తునఉన్న యెడల త్రాడు గీతకు ఆవల క్రిందికి బడును. అప్పుడు గీతవైపు ఎత్తుగానున్నదని తెలియును. అప్పుడు ఒకవైపు ఎత్తుతగ్గిగాని, లేక రెండవవైపు ఎత్తు ఎక్కువ జేసిగాని మట్టము సరిపెట్టుకొనవలసియుండును.

మరొకవిధమైన మట్టముకూడ వాడుకలోగలదు. ఇది ద్రవముతో నిండిన ఒక చిన్న (5 లేక 6 అం.) గాజుగొట్టము. దీనిలో ఒక గాలిబుడగమాత్రము ఉండి గొట్టము మూయబడి యుండును. 18-వ పటము చూడుము. గొట్టమును ఒక వైపునకు వంచిన ఆబుడగ రెండవ వైపునకు పోవును. గొట్టము సరిగానున్న యెడల అదిసరిగా మధ్యనిలుచును ఏవైపు కొంచెము ఎత్తైన ఆవైపునకు పారును.

ఈగొట్టము భద్రముగానుండుటకు ఒక ఇత్తడిగొట్టములోగాని, కర్రదానిలోగాని అమర్చబడి బుడగ సరిగా మధ్యనున్నపుడు పైకి కనబడునట్లు గొట్టములో ఖాళీ ఉంచబడును. దీనికి "సారామట్టము" (Spirit level) అనిపేరు. దీనిలోనున్న ద్రవము సారాయి అగుటచేత దీనికీపేరువచ్చినది.



18-వ పటము.

దీనిని ఒక బల్లమీఁద బెట్టినపుడు గాలిబుడగ సరిగా మధ్యనున్న యెడల ఆబల్ల సమానమట్టముగా నున్నదనియు, లేక గాలిబుడగ ఏవైపునకు జరిగిన ఆవైపు ఎత్తుగానున్నదనియు తెలియును. రెండుస్థలములు కొంచెము దూరముగానున్న యెడల ఆరెంటిమీఁదను ఒకగజము బద్దవేసి దానిమధ్య సారామట్టమును బెట్టిన ఏవైపు ఎత్తుగానున్నదో వెంటనే తెలియును. ఇంటి యొక్క రెండుగోడలు సమానమట్టములోనున్నవి లేనివి తెలిసి కొనుటకు వానిని కలుపుదూలముయొక్క మధ్యనుమట్టమును బెట్టిన ఏగోడ ఎత్తుగా నున్నది సులభముగా తెలియును.

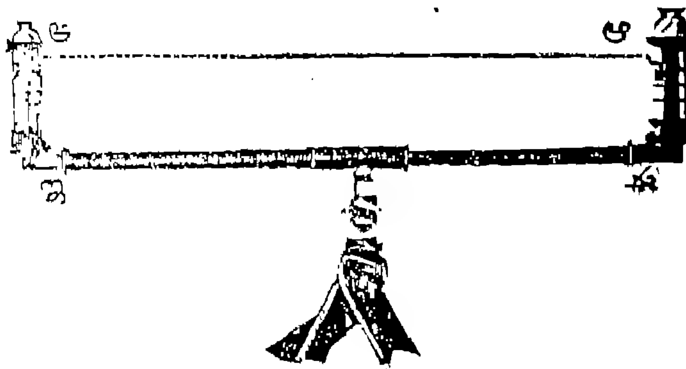
1. మట్టము తెలిసికొనుటకు రెండు సాధనములుగలవు. అవి 'మూల మట్టము' 'సారామట్టము;

2. సారామట్టము మిక్కిలి సున్నితమైనది.

నీటిమట్టపు యంత్రము (Water level.)

పటములో చూపినట్లు కలిసియున్న రెండుగొట్టములలో నీరుబోసిన అది రెంటిలోను ఒకేమట్టమునకు వచ్చునని మనకు

14-వ పటము



తెలియును. దీనిసహాయమువలన ప్రదేశముయొక్క మిట్టపల్ల
ములను తెలిసికొనవచ్చును.

14-వపటములో చూపబడినవంపుగొట్టములో నీరుబోసిన 'అఇ' 'ఆఈ' అను రెండునిలువు గొట్టములలో సమానఎత్తు వచ్చును. అనగా 'అఆ' లు రెండును సమపంక్తిలోనుండును. ఇప్పుడు 'అ' వద్దకన్ను బెట్టి 'అఆ' పంక్తిలో చూచిన ఆపంక్తిలోనున్న వస్తువులన్నియు కనబడును. 'అఆ' పంక్తి పైనను క్రిందను ఉన్నవి కనబడవు. 'అఆ' పంక్తిలో చూచుచు 15-వ

15-వ పటము.

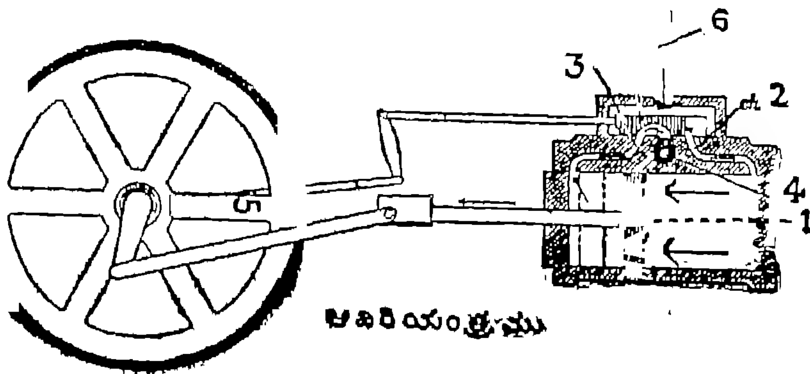
పటములో చూపబడినట్లు రెండుస్థలములు ఒకటి 30 అం. వరకును రెండవది 15 అం. వరకును ఆపంక్తిలోనున్నట్లుకనబడిన ఆరెంటికిని 15 అం. ఎత్తుభేదమున్నదని తెలియును. మనకు నిలువబడిచూచుచోట ఆపంక్తి నేలకు ఎంతఎత్తుననున్నదో తెలిసిన దానికిని తక్కిన చోట్లకునుగల ఎత్తుభేదము తెలిసికొన వచ్చును. రోడ్లను పొలములను సర్వేచేయునపుడు, వాని మిట్టపల్లములను నిర్ణయించుటకు ఈయంత్రమును ఉపయోగింతురు.

కాబట్టి నీటి మట్టపుయంత్రము నేలయొక్క మిట్టపల్లములను కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

9 ఆవిరి యంత్రము.

మనము అన్నము వండుటకు ఎసరు పెట్టునపుడు, ఎసరు బాగాకాగి, గిన్నెమీదమూతను లేవనెత్తును. ఒక్కొకప్పుడు మూతఎగిరిక్రిందపడును. మూతను లేవనెత్తునది ఏది? ఆవిరి. ఆవిరికి అంతశక్తి గలదా? అంతకంటె ఎక్కువశక్తి కూడదానికి గలదని మనము తెలిసికొందుము.

"గ్లాసుగో" సర్వకళాశాలయందు 1868 సంవత్సరమున "జేమ్సు వాట్" అను యంత్రకారుడు ఉండెను. అతడు ఒకనాడు వంటచేసికొనుచుండగా గిన్నెమీద మూత పెట్టిన పళ్లెము ఎగిరిక్రిందబడెను వెంటనే అతడు ఆవిరిశక్తి వలన నది ఎగిరినదని గ్రహించి, ఆశక్తిచే నొక చక్రమును తిరుగునట్లు జేయవచ్చునని నిశ్చయించెను. అతడే ఆవిరి యంత్రమును మొట్ట మొదట కనిపెట్టినవాడు. కాని అతని యంత్రము ఒక్క చోటనుండి పనిచేయునుగాని, రైలుబండివలె పరు-



16-పటము.

గెత్తలేదు. తర్వాత "జార్జి స్టీవెన్సన్" అనువాడు పరుగెత్తు

యంత్రమును తయారుచేసి ప్రఖ్యాతిగాంచెను. అయోమార్గ నిర్మాణమున కాతడే ముఖ్యకారకుడు.

ఆవిరి యంత్రమునందు చక్రములు ఎట్లుతిరుగునో తెలిపికొందము. ఆవిరి యంత్రమునకు ఆవిరిశక్తి ఆధారము. కాబట్టి ఆవిరిని కలిగించు నీళ్లకాగు యొకటి అవసరము.

కాగునుండివచ్చు ఆవిరి '6' గుర్తుగల సన్నగొట్టము ద్వారా, ఒక పెట్టెలో వచ్చి కూడును. ఆపెట్టెనుండి 2,3 గుర్తుగల చిన్న గొట్టములద్వారా ఒక పెద్దగొట్టములో నికిపోవును. ఈ చిన్నగొట్టములు పెద్దగొట్టమునకు రెండు చివరలను తెరచుకొనును. ఈరెంటికిని మధ్యను ఒకతలుపు 4 అటు నిటు గదలుటకు వీలగునట్లు అమరియుండును. పెద్ద గొట్టములో దానికి సరిగా సరిపోవునట్లు (1) ఖడ్డియుండును. ఆవిరిపెట్టెలోనుండి ఆవిరి [2] గొట్టము ద్వారా వచ్చినప్పుడు పెద్దగొట్టములోని ఖడ్డీని, తనశక్తివలన (<——) ముందుకు త్రోయును. అప్పుడు అది పెద్ద గొట్టముయొక్క రెండవ కొనకు జరుగును. అప్పుడు దానితో కలసియున్న చక్రము (5) తిరుగును. ఇది జరుగుచున్నంతలో తలుపు (4) కుడివైపు నకు జరిగి ద్వారము (2) ను మూసివేయును. అప్పుడు ద్వారము (3) ను తెరచుకొని ఆవిరి పెద్దగొట్టములోనికి ఖడ్డీ యొక్క రెండవవైపునకు ప్రవేశించి ఖడ్డీని వెనుకకు నెట్టును. అప్పుడు అది కుడివైపునకు కదలును. ఇంతలో తలుపు ఎడమవైపునకు జరిగి గొట్టము [3] ను మూసివేయును. అందువలన ఆవిరి [2] గొట్టము ద్వారా ఖడ్డీకి కుడి వైపునకు

మొదటివలె వచ్చును. ఈ విధముగా 1, 3 ద్వారములు ఒకటి తరువాత నొకటి క్రమముగా మూసికొని, తెరచుకొనుటచే ఖడ్డి వెనుకకు ముందుకు ఆడి, చక్రమును త్రిప్పుచుండును.

ఈ ద్వారములు ఎంతతొందరగా మూసికొని తెరచుకొనిన అంతవేగముగా ఖడ్డి వెనుకకు ముందుకు ఆడుచు చక్రమును త్రిప్పును.

ఇంజనుయొక్క చక్రములు తిరుగుట ప్రారంభించగనే తక్కిన చక్రములన్నియు తిరుగును. ఇదే ఆవిరి యంత్ర రహస్యము. ఆవిరిశక్తియే దానికి మూలాధారము.

---

10. కమ్మరకొలిమి, గాలితిత్తి.

మనము పొయ్యిని బాగామండునట్లు చేయుటకు విసన కర్రతో విసురుదుము. కంసాలి కుంపటిని గొట్టముతో ఊదును. కమ్మరి కొలిమిని తిత్తితో ఊదును. ఈఅన్నిటియందును ప్రయోజనము ఒక్కటియే అదేదనిన నిప్పుకు గాలిబాగాతగులునట్లుచేయుటయే. గాలి బాగాతగిలిన నిప్పువేడి ఎక్కువగును. ఎందుచేతను? గాలిలోని ప్రాణవాయువు నిప్పుతో కలసి మంటవచ్చును. మంటకుగలవేడి ఎర్రనిబొగ్గులకు ఉండదు. ప్రాణవాయువుతో సంయోగము ఎక్కువగుటకు కావలసినగాలిసఊదిన, అదివ్యర్థమైనను ఎక్కువకాగలదు. చాలవేడి కావలసినచోట కొలిమిలోనికి మరవిసనకర్రలతో గాలిఊదుదురు. ఇనుముకరుగుటకు చాలవేడిమి అవసరము. బంగారు కరుగుటకు అంతఎక్కువ అవసరములేదు. వెండికి ఎక్కువవేడి

లసియుండును. నీటితో త్రిపు కఱ్ఱపరిమాణముగల నీటియొక్క బరువని పైన తెలిసికొనినాము. ఈబరువు యెక్కువగాను కఱ్ఱ బరువుతక్కువగాను ఉండుటచేతనే అది నీటిలో మునగలేకున్నది. అందువలన దానిబరువుతో సమానమైననీటిని మాత్రమే ఆవలికి త్రోసి మిగిలినభాగము నీటిపైననే యుండును. నీటిలో వస్తువులు తేలుటకు ఇదియే కారణము. ఇనుపముక్క నీటిలో మునిగిపోవును కాని దానినే రేకుగాకొట్టి దొప్పవలె చేసిన నీటిలో తేలును. ఎందుచేత? మొదట అది త్రోసివేయగల నీటిపరిమాణము తక్కువగానున్నది. దొప్పగా చేసినప్పుడుచాల నీటిని త్రోసివేయగలదు. దానిబరువుమాత్రము మొదటను, ఇప్పుడునుకూడ సమానమే. అది త్రోసివేయగల నీటిబరువు ఎక్కువగుటచేత రెండవసారి తేలుచున్నది. ఇనుముబరువుగల వస్తువైనను ఇనుపఓడలు తేలుటయేగాక, చాలబరువు మోయగలిగియుండుటకు ఇదియే కారణము.

---

12. నీటిలో వస్తువులు తేలుట.

రాయి, రప్ప మొదలయినవస్తువులన్నియు నీటిలో మునిగిపోవును. కఱ్ఱ, బెండు మొదలైనవి నీటిలో తేలును. ఎందుచేత? నీటికంటె తేలికవస్తువులు నీటిలో తేలును; నీటికంటె బరువయినవి నీటిలో మునిగిపోవును. కొబ్బరినూనెనీటిలో తేలును, కిరసనాయిలు నీటిలో తేలును. ఏల? అవి నీటికంటెను పల్చని ద్రవములు. నీటికంటె తేలికఅయినవి.

కాబట్టి నీటికంటెను తేలికవస్తువులు నీటిలో తేలును. కర్రవంటివస్తువులు నీటిలో తేలునప్పుడు అవి పూర్తిగా నీటిపైన నుండునా? ఉండవు. కొంతభాగము మునిగి కొంతభాగము నీటిపైనుండును. పడవలు ఓడలు మొదలైనవన్నియు అట్లే కొంతనీటిలోను, కొంతనీటిపైనను ఉండి తేలును. కొంతభాగము నీటిలోనున్నప్పుడు, అంతపరిమాణముగలనీరు ఆవలికి తొలగిపోవలసియుండును. ఇంకను లోతునకు మునిగిన ఇంకను చాలనీరు తొలగిపోవలసియుండును. ఈవిధముగా వస్తువులబరువు హెచ్చినకొలది, ఎక్కువగా నీటిలో మునుగును. అనగా ఎక్కువనీటిని త్రోసివేయును.

పడవలు వానియొక్క బరువుచేతనే కొంతనీటిలోమునిగి యుండును వానిలో సరకువేసినప్పుడు అవిఇంకను లోతునకుమునుగును. సరకుఅధికముగా వేసిన అంతకంతకు నీటిలోదిగుచు తుదకు చాలయెక్కువైన మునిగిపోవును, అది అవిమోయలేని బరువు. అంతబరువు నెప్పుడును వేయకూడదు. కాబట్టి ప్రతిపడవకును నియమితమైన బరువుమోయగలశక్తి యుండును. అది తెలియుటకు దానిమీద ఒకగీత గీయబడియుండును. ఆగీతవరకు మునుగునట్లు సరకువేయవచ్చును. ఆగీత దాటిన ప్రమాదము కలుగును.

పడవల బరువుమోయగలశక్తి టన్నులలో నిర్ణయించబడును. రెండు వందలటన్నుల పడవ అనిన రెండువందల టన్నుల బరువువేసిన ఆపడవ నీటిగీతవరకు మునుగును, అంతకంటె ఎక్కువమునిగిన పడవలోనికి నీరువచ్చును. కాబట్టి అంతకంటె నెక్కువ బరువును వేయుటకు వీలులేదు.

నావికుల ప్రాణరక్షణోపాయములు:— ప్రతిస్టీమరులోను కొన్ని గుండ్రనిచట్రములు ఉండుట మనము చూచుచున్నాము. ఇవి మిక్కిలి తేలికయైన తెప్పలు. ఇవి బెం

డుతో చేయబడి నీరుచొచ్చి చెడిపోకుండుటకుగాను పైనరంగు వేయబడును. ఇవి నీటిలో తేలుటయేగాక ఒక మనిషినిగూడ తేల్చగలశక్తి వానియందుండును. వానిని చేతపట్టుకొని నీటిలో మునుకినమనిషి మునుగడు అపాయమువచ్చినప్పుడు వాటి నిపట్టుకొని ప్రాణము రక్షించుకొందురు నీటిలోమునుగుచున్నవానికి తేలెడుకర్రముక్కదొరకిన ప్రాణము రక్షించుకొనుటకు వీలుగానుండును. నీటిలో ఈదుటకు ఉపయోగించు తెప్పలన్నియు నిట్టివే.

13. నీటిని శుభ్రపరచుట.

పరిశుభ్రమైన నీటికెప్పుడును 100శ. అంశములవద్దనే ఎసరు వచ్చునని మనము తెలిసికొంటిమి. ఈ ఎసరు స్థలము నీటికేకాక, అన్నిద్రవములకును స్వాభావనియమితముగానుండును. పాదరసమునకు 360° శతవిభాగియంశములవద్దను సారాయికి 78. శ. వద్దను ఎసరువచ్చును. ద్రవమునకు ఎసరుస్థలము నియమితముగా నుండుటచేత, నది పరిశుభ్రమైనదో కాదో నిర్ణయింపవచ్చును. నీరు 100° శ. దగ్గర పొంగనియెడల నది శుభ్రమైనది గాదని చెప్పవచ్చును.

నీటికి నియమితమైన ఎసరుస్థల ముండుటవలన ఒక ప్రయోజనము గలదు. మనమేదైనవస్తువును 100° శ. యుష్ణోగ్రతయందు గొంతకాలముంచవలెననిన, దానినిఆవిరిమీద వేడిచేయవచ్చును. ఆవిరియొక్కయుష్ణోగ్రతఎప్పుడును ఒకటిగానే యుండుటచేతనే నిట్టిపని సాధ్యమగుచున్నది. దీని యుప

యోగము 'వాసెనకుడుము' తయారుచేయుట చూచినవారికి చక్కగా బోధపడగలదు. వాసెనకుడుము అన్ని భాగముల యందును ఒకేవిధముగా కాలును. అది మాడిపోవుట ఎన్నటికిని తటస్థించదు. మూకుడులోగాని, పెనముమీదగాని కాల్చిన రొట్టె అన్ని భాగములయందును సమానముగా కాలుటకు వీలులేదు. అందువలన నేసడుగుభాగము సాధారణముగా మాడును.

కొన్ని సమయములయందు నీటిని వేడిచేయుటకు ప్రారంభించిన వెంటనే కొద్దిగా బుడగలువచ్చును. దాని యుష్ణోగ్రతజూచిన 50. శ. కంటెను తక్కువగా నుండును. అందుచేత నది ఎసరుస్థలమునకు వచ్చినదని చెప్పుటకు వీలులేదుగదా! ఇక బుడగలువచ్చుటకు కారణమేమై యుండును? నీళ్ళలో సాధారణముగా గాలి మిశ్రితమై యుండును నీటిని కాచినప్పుడు ఆ గాలి తరిమి వేయబడును. మొదట గానవచ్చిన బుడగలు ఈ గాలి బుగ్గలే.

కాచిన నీరు, కాచని నీరంత రుచికరముగా నుండదు. దీనికి కారణ మందలిగాలి యెగిరిపోవుటయే. నీటిని కాచి తిరిగి చల్లార్చినయెడల నందు గాలి తిరిగి మిశ్రితమై మొదటి రుచిని గ్రహించును.

మనము ప్రతిదినమును త్రాగుటకును, వంటకును నుపయోగించు నీటిలో కొన్ని మలినపదార్థము లుండుట సహజము. ఈ మలినపదార్థములు ఆ నీరు ప్రవహించుప్రదేశముల కల్మషస్థితినిబట్టి యుండును. నీటిలోనుండు మలినపదా

3

ర్థములను రెండువిధములుగా విభజింపవచ్చును. మొదటిది, సున్న, ఉప్పులు; ప్రాణవాయువు, బొగ్గుపులుసు గాలి లోనగు వాయువులు. ఇవి సాధారణముగా శరీరమునకు హాని జేయునవి గావు. అదిగాక ఇందులో కొన్ని నోటికి రుచిని కలిగించి శరీరమునకు మేలుగూడ జేయును. ఉదాహరణము; ప్రాణవాయువు నీటికి రుచినిచ్చును. బొగ్గుపులుసు గాలి ఆహారమును జీర్ణింపజేయును. రెండవవిధమైన మలినము, మిక్కిలి సూక్ష్మరూపముననున్న వృక్షములయొక్కయు, జంతువుల యొక్కయు భాగములు. ఈరెంటికిని సాధారణముగా కుళ్లెడు స్వభావము గలదు. ఇవి నీటిలో కలిసి కుళ్ళినప్పుడు శరీరమునకు మిక్కిలి యనారోగ్యకరములు. కావున అట్టినీటిని వర్జింపవలెను. నిర్మలమైన నీరు దొరకనప్పుడు ఆ నీటిని బాగుగా కాచికొని చల్లారబెట్టి త్రాగవలెను. అట్లు మరగ కాచుట వలన నందలి వృక్షజంతుభాగములు కాకకు ఆగలేక రాసాయనిక పరిణామమును బొంది నిర్జీవములై మనశరీరమునకు హానిచేయలేనట్టి స్థితికి మారును. అప్పుడవి మనశరీరములో చొచ్చినను బాధకరములు గానేరవు,

ఇట్లు అనారోగ్యకరములగు వస్తువులను నీటియందు లేకుండునట్లు జేయుటకే చాల యూళ్ళయందు నీటిగొట్టములను పెట్టి వాటిమూలమున ప్రజలకు శుభ్రమైన నీరు నిచ్చుటకు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి.

మనము త్రాగునీరేగాక తినుపదార్థములుగూడ శుభ్రములుగా నుండవలెను. అట్లు జేయుటకే మనము సూటిని [illegible]

నము చేయుదుము. అనగానిప్పుతో కాచివంట చేయుదుము. పచనము చేయబడిన యాహారముకంటె పచ్చియాహార మెక్కువ యనారోగ్యకరము

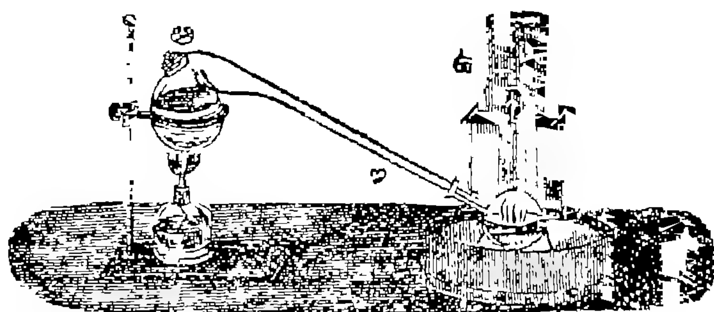
వైద్యులు శస్త్రము చేయునప్పుడు తన సాధనములను కళపెళ కాగుచున్న నీటిలో వేయుదురు. దానికి కారణము మలిన పదార్థములను వాటినుండి తొలగించుటయే. అవి యుండిన యెడల నవిరోగియొక్క శరీరములో జొచ్చి ప్రాణాపాయమును గూడ కలిగించవచ్చును. ఇదిగాక సర్వరోగములకు మూలమైన సూక్ష్మజీవులను నాశనముచేయుట కూ నీటిని మరగ బెట్టుటయందలి యభిప్రాయము.

మిక్కిలి పరిశుభ్రమైన నీటిని జేయువిధము.

కాచిననీరు త్రాగుటకుపయోగించినను, రాసాయనిక క్రియలయం దుపయోగించుట కంతమాత్రమును పనికిరాదు. ఆక్రియలకు మిక్కిలి పరిశుభ్రమైననీరు గావలెను. వర్షపునీరు శుభ్రమైన దైనను, దానిలో కొన్ని వాయువులు కలియుటచే పనికిరాదు.

ఏవిధమైన మలినమును లేని నీటిని తయారుచేయుటకు ఒక 'జలయంత్రము' కావలెను. అందలి ముఖ్యభాగములు రెండు. ఒకటి నీటిని కాచుపాత్ర; రెండవది దానినుండి వచ్చు యావిరిని కూడబెట్టునట్టిపాత్ర. ఈరెండవ పాత్రను చల్లగా నుంచినయెడల దానిలోనికి వచ్చునావిరి యెప్పటికప్పుడునీరై యుండు కూడను. ఈయంత్రమును స్వల్పముగా రెండు గాజు పాత్రములతో నమర్చి ఈక్రియను జూపవచ్చును.

18-వ పటమునందు 'అ' తోకగలగాజుపాత్ర. ఇందు లో నీరుపోసి క్రింద దీపముగాని మంటగాని పెట్టినీటిని ఎసరు వచ్చునట్లు కాచవలెను. ఈపాత్రయొక్క తోక రెండవపాత్రలో



18-వ పటము

నికి సమర్చబడును. దీనినుండి వెలువడు ఆవిరి రెండవదానిలో కూడి 'ఉ' నుండి సంతతధారగాబడు చల్లనినీటిచే నీరయ్యి పోవును. ఈనీరు మిక్కిలి పరిశుభ్రమైనది.

ఈక్రియకు "స్రవము" అని పేరు. వర్షమొక స్వాభావసిద్ధమైన "స్రవ" క్రియ యని చెప్పవచ్చును. ఈక్రియను సారాయి మొదలగువాటిని దింపుట కుపయోగించుదురు.

సముద్రముమీద ప్రయాణము చేయువారికి [illegible] మునసముద్రపు నీటినుండి మంచినీటిని తయారుచేసికొనుట అత్యంత యవసరమై యుండును. అందుచేత ఓడలలో స్రవ యంత్రములు పెద్దవి నిర్మింపబడి యుండును.

ద్రవములు ఇగిరిపోవునపుడు చల్లదనమును పుట్టించును.

మనము వేసవికాలమందు మంటికుండలయందు నీటిని పోసి త్రాగుట కుపయోగింతుము. లోహపుబిందె లంతగా

నుపయోగించకుండుటకు కారణమేమి? మంటిపాత్రలలోని నీరు ఎక్కువ చల్లగా నుండునని మనకు దెలియును. మట్టిపాత్రల యందు మిక్కిలి సూక్ష్మములైన రంధ్రము లనేకము లుండును. ఆ రంధ్రములగుండా నీరు పైకువచ్చి గాలితో సంఘట్టనము జెందినప్పుడు ఆవిరియై ఎగిరిపోవును. ఆవిరి ఎగురుటకు కావలసిన వేడిమి కుండనుండియే తీసుకొనుటచే నందలి నీరు అంతకంత చల్లబడును. లోహపాత్రలలో నిట్టిపని జరుగుటకు వీలు లేదు గాన నందలి నీరు అంతగా చల్లబడదు. అట్టిపాత్రలలో నీటిని కూడ చల్లగా జేయుటకు వాటిపైన తడిగుడ్డలను గట్టుదుము. తడి ఆరినవెంటనే తిరిగి గుడ్డను తడుపుదుము. అట్లు చేయుట వలన లోపలి నీటిలోని వేడిమి కొంత హరించి, నీరు చల్లనగును.

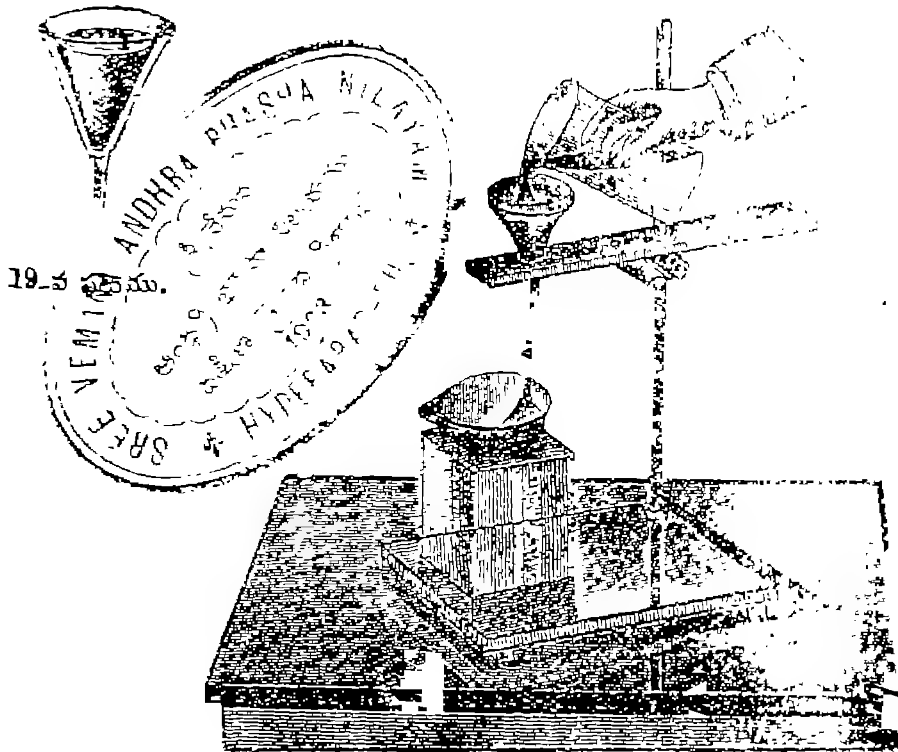
నీటికంటె త్వరితముగా నిగిరిపోవు ద్రవము లుపయోగించిన, నింతకంటెను త్వరితముగా చల్లదనమును పుట్టింపవచ్చును. సారాయిబొట్లు మనచేతిమీద బడినయెడల నక్కడ మిక్కిలి చల్లబడును. దీనికి కారణము, సారాయి ఇగిరిపోవునప్పుడు చేతిలోనిఉష్ణమును హరించును. ఇట్లే 'ఈతరు' అను ద్రవముకూడ త్వరగా నిగురుటచే ఏపదార్థమునందలి ఉష్ణమునైన హరింపగలదు. దీని సహాయము వలన నీటిని నుంచు [illegible]ంపవచ్చును.

---

14 కొన్ని యుపయోగమైన స్వల్పక్రియలు.

నీటిని శుభ్రపరచునట్టి క్రియయొకటి ఇదివరకే చెప్పబడినది. కొన్ని సమయములయందు మనము త్రాగెడు నీటి

లో నలకలు మట్టి మొదలైనవి కలిసియుండును. అట్టినీటిని కొంతసేపు కదలకయుండునట్లు నొకచోటనుంచిన నది అడుగునకు దిగిపోయి, నీరు పైకి తేరును. ఆ తేరిన నీరును మనము జాగ్రత్తగా గ్రహింపవలెను. ఈ క్రియకు 'తేర్చుట' యని పేరు



19-వ పటము.

20-వ పటము.

నీటిలోని మడ్డి మిక్కిలి సన్ననిదై, దానంతటది త్వరగా క్రిందికి దిగనియెడల మనము చిల్ల (ఇండుప) గింజ నరగదీసి దానిలో కలుపుదుము. లేదా పటిక పొడియును గూడ వేయవచ్చును. అప్పుడు మడ్డి త్వరగా దిగి నీరు తేరును.

నీటిలోని నలకలనుగాని, నేతిలోని చీమలనుగాని వేరు చేయుటకు మనము సాధారణముగా గుడ్డతో 'వడ'బోయుదుము. వడపోతను గుడ్డతోగాక ఒకవిధమైన అద్దుకాగితము వంటి వడపోత కాగితములతో గూడ చేయవచ్చును. ఈక్రియకు కావలసిన పనిముట్లు ఒక గరాటి, వడపోతకాగితములు. వడపోతకాగితమును మడచి గరాటిలో బెట్టి అందులో మలినమైన నీరుపోసిన, నలకలు లేనినీరు గరాటి తోకగుండా చుక్కలు చుక్కలుగా క్రిందిగిన్నెలో బడును. 20 వ పటముచూడుము.

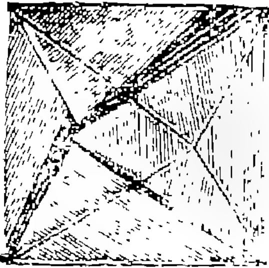
ద్రావణము:—ఇసుక పంచదారలోగాని, బొగ్గుపొడి ఉప్పులోగాని కలిసిన, వానిని విడదీయుటకు, మొదట వాటిని నీటిలో వేయవలెను. అప్పుడు పంచదార, ఉప్పు నీటిలో కరగును. ఇసుక, బొగ్గుపొడి నీటితో కలియక యుండును. అప్పుడు ఆనీటిని వడపోసిన, శుద్ధద్రావణము క్రిందికి దిగును. దాని నెండబెట్టిన ఉప్పు,పంచదారనిలచి నీరెగిరిపోవును. ఈక్రియకు ద్రావణ క్రియయని పేరు.

నీటిలో కొంచెము ఉప్పువేసిన నది కరగిపోవును. మరి కొంచెము వేసిన నదికూడ కరగవచ్చును. ఇట్లు కొంచెము కొంచెముగా చేర్చుచుపోయిన కొంచెము సేపటికి వేసినఉప్పు కరగక అట్లే నిలిచిపోవును. అప్పుడు ఆనీటికి ద్రావణశక్తి పరిపూర్తియైనదని మనము గ్రహించవలెను. దానికి 'పరిపూర్ణద్రావణము' అని పేరు.

అప్పుడు మరికొంచెము ఉప్పువేసి నీటినికాచిన ఆ ఉప్పు కరిగి మాయ మగును. దీనినిబట్టి వేడిచేసినప్పుడు

నీటికి ద్రావణశక్తి హెచ్చునని తెలియునది.

ఆనీరు తిరిగి చల్లబడినప్పుడు హెచ్చుగా తీసికొనిన ఉప్పును వెడలగ్రక్కును. ఆఉప్పు చిన్న స్ఫటికముల రూపమును ధరించి పాత్రయొక్క ప్రక్కల నంటుకొనును. ఆ క్రియకు 'స్ఫటికీకరణము' అని పేరు. ప్రతివస్తువునకును నియమిత స్ఫటికాకారముగలదు. ఆ యాకారమునుబట్టి ఆవస్తువును గుర్తింప వచ్చును.



21-వ పటము.

21-వ పటములో పటికయొక్క స్ఫటికము చూపబడినది రెండువస్తువులు కలిసి నీటిలోకరగి యున్నప్పుడు ఆ నీటిని నెమ్మదిగానిగురనిచ్చిన ఆరెండు వస్తువులు వేరువేరు స్ఫటికాకృతితో వెలువడును. వాని యాకారమునుబట్టి యారెంటిని వేరు చేయవచ్చును.

15. లోహములు. i

వెనుక చూపబడిన నొక ప్రయోగములో 'ఇనుమునకు గాలి సోకినప్పుడు త్రుప్పు పట్టును' అని తెలిసికొంటిమి. త్రుప్పు అననేమి? ఇనుము ప్రాణవాయువుతో కలిసినప్పుడు కలిగిన రసాయన సమ్మేళనమే త్రుప్పు అనబడును. దీనికి శాస్త్రీయనామము 'లోహామ్లజనదము' అనగా లోహమును, ఆమ్లజనియు కలిసి పుట్టినదని యర్థము.

ఇనుపతుప్పు గౌరవర్ణము గలిగి, నీటిలో కలియక యుండును. ఈపదార్థము గాలిలో తేమయుండిన నేకలుగును. తేమ అనేకమైన రసాయనసమ్మేళనములకు కారణభూతము.

ఇనుపతుప్పునకు విషపుగుణము లేదియు లేవు. ఇతర లోహములుగూడ గాలి సోకినప్పుడు తమప్రకాశమును పోగొట్టుకొని తళుకు తగ్గిపోవును. ఇట్లే ఇత్తడి, కంచు మొదలగు లోహసమ్మేళనములకుగూడ గాలిసోకినప్పుడు తళుకు తగ్గును. అందువలననే అట్టి పాత్రలు తరుచుగా శుభ్రము చేయవలసి యుండును. రాగిపాత్రలను ప్రతిరోజును శుభ్రముగా తోమని యెడల వానిమీద (చిలుము అనబడు) నొక పచ్చని వస్తువు కనబడును. అది రాగియు గాలిలోనుండు వస్తువులు కొన్నియు కలిసి కలిగిన సమ్మేళనము. ఇది నోటికి తాకిన విషప్రాయమై, వాంతులు పుట్టును. ప్రాణహానిగూడ కొన్ని సమయముల యందు కలుగవచ్చును. కాబట్టి రాగిపాత్రముల నుపయోగించువారు వాటిని శుభ్రపరచుటయందు బహు జాగరూకులుగా నుండవలెను. ఎంతమాత్రము చిలుము ఉన్నను ఆ పాత్రను శుభ్రము చేయువరకు నుపయోగించకూడదు.

ఇట్టి చిలుముపట్టకుండుటకే రాగిపాత్రలకును ఇత్తడి పాత్రలకును కళాయి చేయించునట్టి యాచారము గలదు. కళాయి చేయుట యనగా ఈపాత్రలకు తగరపు పూత నిచ్చుట. తగరము లోహములలో నొకటి. అది గాలిలో నంతగా చెడదు. అనగా తుప్పుపట్టినను నది విషముగాదు.

అందుచేత చిలుము లేకుండుటకై తగరముతో కళాయి చేయుదురు.

మనముపయోగించు సీసా రేకు తగరపు పూతగల ఇనుప రేకు తప్ప వేరుగాదు. తగరము పోగానే, ఇనుము బయల్పడి త్రుప్పుపట్టుటకు ప్రారంభించును. తగరము పోనంతకాలము ఇనుపరేకునకేమియు భయము లేదు. దీనినిబట్టి ఇనుపరేకును రక్షించుటకే ఈ తగరము పూయబడినదని తెలియుచున్నది.

కొన్ని పనులకు తగరమునకు మారుగ 'యశదము' (Zinc) ను పూయుదురు. అట్టి రేకులు యిండ్లకు కప్పులుగా నుపయోగింపబడుట మనమనేకచోట్ల చూచుచున్నాము.

ఇదిగాక ఇనుమునకు పింగాణీ పూతగూడ పూయుచున్నారు. పింగాణీ ఒకవిధమైన గాజుమట్టి. ఇది నీటితోగాని గాలితో గాని, ఉప్పులతో గాని, ద్రావకములలో గాని, కలియదు. అందుచేత నీపింగాణీ పూత గల పాత్రవిశేషములనేకములు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. మనదేశమునందలి ఇత్తడి, రాగి, కంచు పరిశ్రమలను నిర్మూలము చేయుచున్నదీ పింగాణియే. కొన్ని సమయములయందు, ఇనుపఊచలకు మరి ఇతరవస్తువులకు, తారుపూయుదురు. దీనియభిప్రాయము గూడ ఇనుమును త్రుప్పుపట్టకుండునట్లు చేయుటయే.

లోహ సమ్మేళనముల రచన:—

ఫిరంగిలోహము: రాగి, యశదము, తగరము. 7:1:2. పాళ్లు

గంటలోహము: రాగి, యశదము, తగరము, $7\frac{1}{2}:1:1\frac{1}{2}$ పాళ్ళు

ఇత్తడి... రాగి, యశదము. (వంగము) 8: 2 పాళ్లు,
కంచు... రాగి, యశదము, తగరము. 8: 1: 1
మాయవెండి (జర్మని వెండి)— రాగి, యశదము, నికెల్; 2: 1: 1
అణాకాసు......... రాగి, నికెల్, 8: 1.

లోహము లన్నిటిలో వెండి బంగారుల కంతవెలయే ల యుండవలెను? ఈరెండులోహములును గాలిలోను, నీటిలోను మార్పుజెందక తమప్రకాశమును చాలకాల ముంచుకొనును. వెండివస్తువులు ఉప్పునీరు, ఉప్పుగాలి తగిలినప్పుడే కగ్గిపోవును. అంతవరకు వానికాంతి చెడదు. బంగారుమీద నివియు పనిచేయలేవు. ద్రావకములుకూడ దానినిమార్చలేవు. ఇదిగాక దానిరంగు మిక్కిలి రామణీయకముగా నుండును. తోమిన కొద్ది మెరుగువచ్చును. ఈ అన్ని కారణములచేతను నీరెండు లోహములును అలంకారములను చేయుటయందును, నాణెములను చేయుటయందును ఉపయోగింతురు.

మేలిమి బంగారు మిక్కిలి మెత్తగా నుండుటచే నగలు గాని నాణెములుగాని చేయుటకు పనికిరాదు. మేలిమితో నగలుచేసిన, అవివంగిపోయి త్వరలో రూపభేదము చెందును.

అట్లే చాదవెండి కూడ మెత్తగా నుండును. వీటిని గట్టి పరచుటకు కొంచెము రాగి కలుపుదురు. కానుబంగారములోను, వెండనాణెములలోనుకూడ రాగి మిశ్రమము గలదు.

ఈరెంటికంటెను 'ప్లాటినము' అనులోహమునకు పై

నుదాహరించిన గుణము లధికముగా నుండుటచే, పింగాణి యధిక వెల గలిగి యుండును.

16. లోహములు. ii

ఇనుము:—ఇది గనులలో గంధకముతో కలిసి దొరకును. దీనినుండి ఇనుమును విడదీయుదురు. అన్ని లోహములలో నిది మిక్కిలి ఉపయోగమైనది. బొడ్డుకోయు కత్తి మొదలు దేశములను నాశనముచేయు ఫిరంగుల వరకు ఈ లోహముతోనే చేయబడుచున్నవి. ఇది లేనియెడల నవనాగరకతయే లేదని చెప్పిన నతిశయోక్తి కాదు.

ఇనుమును సాధారణముగా మూడువిధముల నుపయోగింతుము. పోతఇనుము (Cast iron), సేతయినుము (Wrought iron), ఉక్కు (Steel).

పోతఇనుము:—ఇది త్వరగా కరుగును. కాని మిక్కిలి పెళుసు. అందుచేత నిది కరిగించి పోతపోయుటకు తప్ప మరి దేనికిని నుపయోగించుటకు వీలులేదు. దీనిని సుత్తితో కొట్టిన పొడియైపోవును.

సేతఇనుము:—దీనిని కొలిమిలో కాల్చిన ఎఱ్ఱగా కాలి మెత్తబడి సుత్తితో కొట్టిన సాగును. మేకులు, నాగలి కర్రు, బండియిరుసు, మొదలైనవన్నియు కమ్మరివాడు దీనితోనే తయారుచేయును. ఇదిత్వరగా కరగదు.

ఉక్కు:—ఈమూటిలో నిది చాలవిలువగలది. మంచి కత్తులు, గడియారముల లోని తీగచుట్టలు, తీగెత్రాసులు,

బండ్ల కమానులు మొదలైనవి దీనితో చేయుదురు. దీనికి స్థితిస్థాపకశక్తి హెచ్చు. దెబ్బతగిలిన వంగునుగాని విరగదు. కొన్నిరకముల ఉక్కునకు బంగారముకంటెను వెల హెచ్చు.

ఇనుము గాలిలో తుప్పుపట్టును. తుప్పుపట్టకుండ జేయు మార్గములు ఇదివరకు సూచింపబడినవి. ఇనుము చాల కఠినతగల లోహము. అందువలననే అది చాల పనుల కుపయోగించును.

బంగారము తీయు విధము :—

ఈలోహము గనులలో స్వతస్సిద్ధముగా అనగా ఇతర వస్తువులతో కలియక దొరకును. దీనినిబట్టి బంగారు ముద్దలు దొరకునని అర్థము చేసికొనగూడదు. ఇది మట్టితో మిక్కిలి సూక్ష్మమైన నెరసులుగా కలిసి దొరకును. బంగారు గనులు మైసూరులోని కోలారు జిల్లాలో గలవు.

భూమిలో 3000 లేక 4000 అడుగుల లోతున త్రవ్వి ఈఖనిజమును ఎత్తుదురు. ఇది చూచుటకు బొమ్మరాతివలె కనుపించును. బంగారు గల చిహ్నము లేమియు కనబడవు.

ఈ రాతిని ఇనుప రోకళ్ళతో మెత్తని పొడిగా దంచి దానిని నీటితో కలిపి, పాదరసము పరచియున్న పెద్ద తొట్ల లోని కా నీటిని ప్రవహింపజేయుదురు. మిక్కిలి సూక్ష్మముగా నున్న బంగారు పాదరసముచే నాకర్షింపబడును. అట్లు కొంత సేపు ప్రవహించిన తరువాత పాదరసమును స్రవింపజేసి (Distil) బంగారును వేరుచేయుదురు.

పాదరసముచే నాకర్షింపబడక తప్పిపోయిన బంగారమును, రసాయన పద్ధతిని తరువాత వేరుచేయుదురు.

బంగారము పసిమి వర్ణముగల లోహము. మేలిమిగా నున్నప్పుడు మెత్తగా నుండును. అందుచేత నగలు నాణెములు చేయుటకు రాగిగాని వెండిగాని దానితో కలుపుదురు. అది గాలిలోగాని మరియేవస్తువు సంఘట్టనము వలనగాని కాంతిహీనము చెందదు. ఇదే దీని ముఖ్యగుణము. ఇది మిక్కిలి బరువైన లోహము. అన్నిటిలో దీని తారతమ్య గరిమ హెచ్చు (19).

వెండి, రాగి (తామ్రము), సీసము.

ఇవికూడ ఇనుమువలెనే మిశ్రితములుగా దొరకును. వానినుండి లోహములను విడదీయుదురు. వీని సాధారణగుణములు అందరకు తెలిసినవే.

వెండి:— తెల్లనిలోహము; గాలిలో త్వరగా కగ్గదు. ఉష్ణోసిటిలోను, మురుగుకాలువ లున్నచోట్లను త్వరగా నల్లబడును. వెండి బొత్తాములు శరీరపు రాపిడిచే కగ్గిపోవును. దీనికి కారణము గంధకముయొక్క స్పర్శ దానికి తగిలియుండవలెను. మనశరీరములో గంధకము గలదు. చాది వెండి మెత్తగానుండుటచే, నగనాణెములుచేయుటకు రాగికలుపుదురు.

రాగి:—గాలిలో త్వరగా కగ్గును. ఎర్రనిలోహము. పాత్రలు, నాణెములు చేయుటకు దీని నుపయోగింతురు. ఇది మంచి ఉష్ణవాహకము దీని విలువ విమ్రాయము. మైలతు

త్తము దీనిమిశ్రపదార్థము. మైలతుత్తములో రాగి కలదని సులభముగా జూపవచ్చును. మైలతుత్తమును నీటిలో వేసి అందులో ఇనపముక్క బెట్టిన, రాగియంతయు దానిమీదకూడును.

సీసము:—ఇది బూడిదరంగుగల మెత్తని లోహము. ఇది కాగితముమీద వ్రాయును. అనగా నల్లగీతపెట్టును. దీనికి త్వరగా కరగు స్వభావముగలదు. అందువలన నిదిపోతపోయుటకును, ఇనుపగొట్టములలోసి సందులుకలుపుటకును ఉపయోగింతురు. రాగి వెండికంటె బరువైనలోహము. దీనిమిశ్రమములు కొన్ని ఇనుముమీదను, కర్రమీదను, రంగు వేయుటకు పనికి వచ్చును. సీసపుగిన్నెలను తగరపుగిన్నెలని చెప్పి దగాచేయుదురు. దానిబరువునుబట్టియు, కాగితముమీదగీయుటనుబట్టియు సీసము సులభముగా తెలిసిపోవును.

తగరమునకు సీసముకంటె మెత్తదనము తక్కువ. తెలుపు హెచ్చు. త్వరగా కగ్గదు. అనగా చిలుము పట్టదు. చల్ల, పాలు, చింతపండు, ఉప్పు మొదలైన వస్తువులు ఏవి తగిలినను చెడదు. అందువలన సీసముకంటె వెల ఎక్కువ. దీని మిశ్రమములు రాగి సీసమువాటివలె అంత విషతుల్యములు గావు.

అల్యూమినము:—ఇది మిక్కిలి తేలికయైన లోహము. తగరపు గిన్నెలకు మారుగ ఈ గిన్నెలే ఇప్పుడు ఉపయోగములోనికి వచ్చుచున్నవి. అయితే ఇవి ఉప్పు పుజ్జగ మొదలగునవి తగిలిన త్వరగా చిల్లి పడిపోవును. అందువలన తగరపుసామానులవలె ఇవి మన్నవు. మొదట వెల సులభముగా

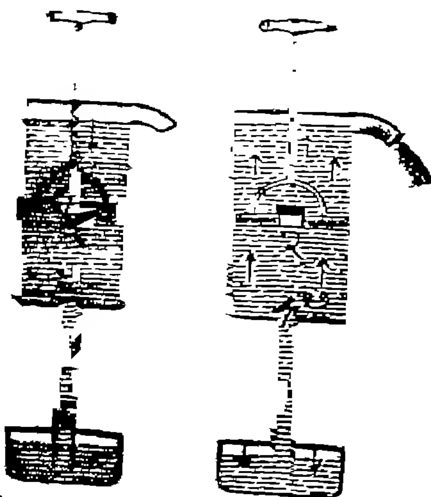
కనబడినను తరతరములుగా మన్నునట్టి తగరపు పాత్రలుకో నీటిని పోల్చుటకైనను వీలు లేదు. నిజముగా అల్యూమినం గిన్నెలు దండగ అనియే చెప్పవచ్చును.

---

17. నీటిపంపు; (జలయంత్రము)

మన రైలుస్టేషనువద్ద ఇంజనులోనికి నీరు పెట్టుటకును జనులు దాహము త్రాగుటకును ఎత్తైన స్థంభములమీఁద నీటితొట్లు అమర్చబడి వాటినుండి గొట్టములగుండ నీరు క్రిందికి వచ్చుట చూచుచున్నాము. ఈ తొట్లలోనికి నీరు ఎట్లు ఎక్కుచున్నది ?

జలయంత్రముల సహాయమువలన నీటిని పైకి తోడుదుము. జలయంత్రముయొక్క ఒక గొట్టము నూతిలోని నీటిలోనుండును. పెద్దగొట్టములో నొకమూతగా నమరియుండు ఒకమూతను పైకి క్రిందికి ఆడుచుండును దానిని పైకిలాగినప్పుడు పెద్దగొట్టములోనిగాలి పైకిపోయి, చిన్న గొట్టముద్వారా దానిలోకి నీరెక్కును 22-వ పటము చూడుము. మూతలకము తిరిగి క్రిందికి దిగినప్పుడు, పెద్ద గొట్టములోని నీరు తిరిగి క్రిందికి దిగిపోకుండునట్లు 23-వ పటములో నున్నట్లు

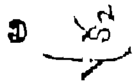


23-వ పటము. 22-వ పటము.

'అ'వద్ద ద్వారము మూసికొనిపోవును. అప్పుడు 'ఇ'వద్ద ద్వారము తెరచుకొని నీరు పైకెక్కును. అట్లు పైకెక్కిన నీరు తొట్టిలో పోయిపడును. ఆతొట్టినుండి వేరే గొట్టముద్వారా కుళాయిలలోనికి వచ్చును. ఇదే నీటి పంపుయొక్క రహస్యము దీనిలోనికి నీరెక్కుటకుగూడ గాలియొత్తిడే కారణము.



24-వ పటములో కవాటకములు క్రిందికి తెరచుకొనినట్లున్నవి. ఇది సైకిల్ పంపు. దీనితో పైగాలిని లోపలికి కొట్టవచ్చును.



జలయంత్రములో నీరెక్కుటకు వాయు పీడనమే కారణము.

భాగమితిలో పాదరసము నిలబడుటకు గూడ వాయుపీడనమే కారణమని మన మిదివరకే నేర్చుకొంటిమి.

24-వ పటము.

---

18. పాలలో నీళ్ళుకలిసినది లేనిది ఎట్లు తెలిసికొనగలము?

ఒక గాజుగొట్టముగాని, లేక ఒక సమానమైన కర్రముక్కను గాని సపాదించి దానిని నీటిలో నిలువుగా తేలునట్లు క్రింద భాగమున బరువుకట్టుము.

దానిని నీటిలో తేలవేసిన 3-వ గుర్తువరకు మునిగిన దనుకొనుము. దానిని శుభ్రమైన పాలలో తేలవేసిన అంతకంటె తక్కువ భాగమే మునుగును. అక్కడగూడ ఒక గుర్తు వేసి యుంచుకొనుము. అది 4 అనుకొందము. ఇప్పుడు నీళ్లు కలిసిన పాలలో దానిని వేసి చూతుము. మూడు నాలుగు

గుర్తుల మధ్యవరకు మునుగును. ఆపాలలో క్రమక్రమముగా నీళ్లు కలిపినకొలది కర్రముక్క లోపలికి మునుగుచుండును. చివరకు పాలుగూడ నీళ్ళవలె పల్చబడిపోయిన 3-వ గీతవరకు మునుగును. పాలు చిక్కనైనకొలది కర్రపైకి తేలుచుండును.



25-వ పటము.

గొల్లది ఆవు పాలకు బదులు బర్రె పాలు తెచ్చి పోసిన దొంగతనమును సులభముగా పట్టుకొనవచ్చును. బర్రెపాలు ఆవు పాలకంటె చిక్కనగుటచే, ఈకర్రపలక, 4 వరకుగూడ మునగదు. 4-5 మధ్యనుండ వచ్చును. ఇట్టి సాధనములు గాజుతో 26-వ పటములోవలె చేయబడి బజారులో అమ్మ బడును. దీనికి "ద్రవమాపకము" (Hydrometer) అని పేరు.



26-వ పటము.

పై చెప్పిన కర్రపలకలను నీటిలో తేలవేయుము. తరువాత ఆనీటిలో కొంచెము కొంచెముగా ఉప్పువేయుము. అది ఉప్పుకలిసిన నీటిలో ఎట్లు తేలును? ద్రవమాపకము మంచి నీటిలో ఎక్కువమునుగునా సముద్రపునీటిలో ఎక్కువ మునుగునా? కారణమేమి? నీటికంటె పల్చనైననూనెలో కర్ర నీటిలోకంటె ఎక్కువ మునుగును. మూత్రమును పరీక్షచేసి దాని

చిక్కదనమును కనిపెట్టుటకు ఈ సాధనమునే ఉపయోగింతురు.

12/47

---

19. రక్తము.

ఇది శరీరములోని ప్రతిభాగమునందును వ్యాపించునట్టి ద్రవపదార్థము. ఇది గోళ్ళ చివరలయందును, వెండ్రుకలయందును తప్ప తక్కిన అన్ని భాగములయందును వ్యాపించియుండును. ఆభాగములన్నిటియందును నాడులుకూడ నుండును. వానికి ఏవిధమైన అపాయమువచ్చినను నొప్పికనపడును. అనగా వానినుండి తంతివార్త మెదడుకుపోయి బాధ కలిగించును.

పరిశుద్ధమైన రక్తము ఎఱ్ఱనిరంగు కలిగియుండును. చెడినరక్తము నల్లబారి యుండును. రక్తము జీర్ణమైన ఆహారమును, మనముపీల్చుగాలియందలి ప్రాణవాయువునుగ్రహించి శరీరమునందలి ప్రతిభాగమును పోషించును. ఇదిగాక శరీరభాగములు తిని విడిచిపెట్టిన మలినపదార్థములను తిరిగి తన ప్రవాహములోనికి దీసికొని బయటికి త్రోసివేయును. అట్టి మలిన పదార్థములతో కూడినరక్తమే చెడినరక్తము. దానిరంగు కొంచెము నల్లగా నుండును. కాబట్టి రక్తముయొక్క వ్యాపారములు:—

1 శరీరమునందలి ప్రతిభాగమునకు ఆహారమును, ప్రాణవాయువును సమకూర్చుట.

2 శరీరమునందలి భాగములు విసర్జించిన మలినవస్తువులను తిరిగి గ్రహించి బహిష్కరించుట, అనగా బయటికి త్రోసివేయుట.

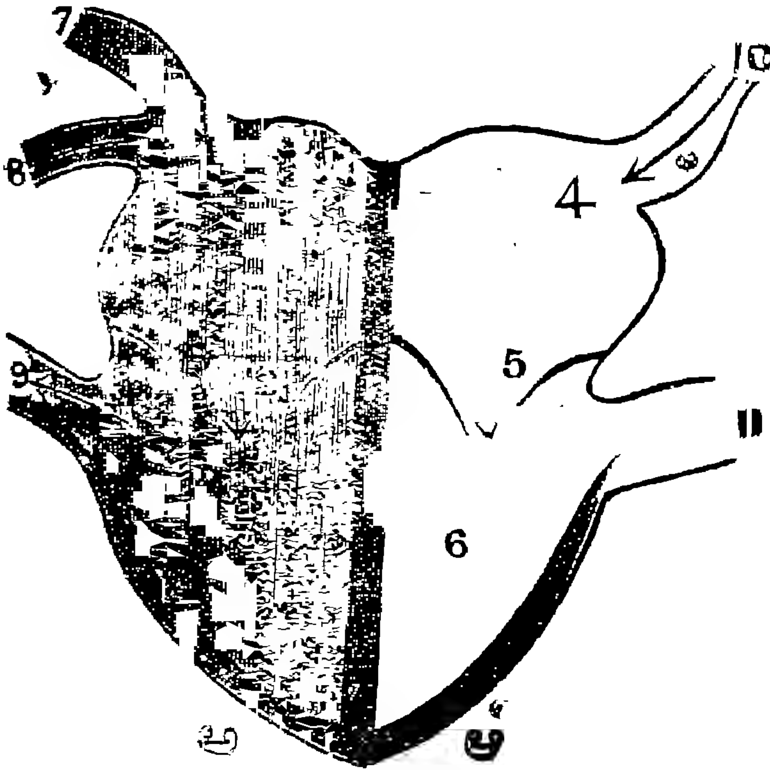
హృదయపటము: దాని నాళములు.

ఇది క్రిందివైపునకు కొనతేలి మామిడికాయ ఆకారః గలిగియుండును. 27-వ పటము చూడుము.

1-వ అరలోనికి శరీరములోని మలినరక్తము 7,8 గొ ములగుండవచ్చి కూడును. ఇది ద్వారము '2 గుండ 3 సం గల అరలోనికి చొచ్చి వెనుకకు తిరిగి రా లేదు.

3-వ అరలోనుండి ఈ రక్తము ఊపిరితిత్తులలోనికి గుండపోయి శుభ్రపడి తిరిగి 4 గుర్తుగల అరలోనికికూ డు

7-వ పటము.



4-వ అర ఊపిరితిత్తులనుండి వచ్చిన మంచిరక్తము

గ్రహించి ద్వారము '5'గుండ 6 గుర్తుగల అరలోనికి పంపును.

6-వ అరనుండి ఈమంచిరక్తము శరీరములోనికి 11 గుండా వ్యాపించును.

హృదయ పటము.

ఆ కుడిభాగము ; ఇందు మలినరక్తముండును,

ఆ- ఎడమభాగము ; ఇందు మంచిరక్తముండును.

1, 3 కుడివైపు అరలు ; 2 వానిమధ్యద్వారము.

7, 8 తలనుండి, శరీరమునుండి మలినరక్తమును తెచ్చునాళములు.

9, ఊపిరితిత్తులలోనికి మలినరక్తము పోవునాళము.

4, 6 ఎడమవైపు అరలు ; 5 వానిమధ్యద్వారము.

10 ఊపిరితిత్తులనుండి మంచిరక్తము వచ్చునాళము.

11 శరీరములోనికి మంచిరక్తము పోవు పెద్దనాళము.

ఒక రబ్బరు బంతికి రంధ్రముచేసి, దానినిండ నీరు బోసి దానిని చేతితో ఒత్తిన, ఆ నీరు బయటికి వచ్చునట్లును విడిచిపెట్టగానే బంతి తిరిగి తెరచుకొనునట్లును ఈక్రియలన్నియు ఈ అరలు ముడుచుకొని రక్తమును అవలికి బంపి, తెరచుకొని అవలినుండి గ్రహించుటచే జరుగుచున్నవి. ఈవిధముగా ముడుచుకొని, తెరచుకొనుటయే హృదయము నిరంతరము కొట్టుకొనుచుండుటకు కారణము. నాడి పరీక్ష వలన హృదయము సరిగా కొట్టుకొనుచున్నది లేనిది వైద్యులు గ్రహింతురు.

---

20. రక్తము తన వ్యాపారముల నెట్లుచేయుచున్నది?

రక్తప్రవాహమునకు మూలస్థానము హృదయకోశము, అనగా గుండెకాయ. ఇది ఎప్పుడును కొట్టుకొనుచునే యుండును. ఇది ఆగిపోయిన ప్రాణముపోయినదనే చెప్పవచ్చును.

దీనిని, గొట్టములలోనికి నీటినిపంపుటకై ఎత్తున నమర్చియుండు నీటితొట్లతోగాని లేక నీటినితోడు ఇంజనుతోగాని పోల్పవచ్చును. పట్టణములోని అన్నిభాగములకు నీటిని గొట్టములద్వారా పంపినట్లు ఇది రక్తమును రక్తనాళములద్వారా అన్నిభాగములకు పంపును హృదయమునుండి పరిశుభ్రమైన రక్తమును దీసికొని ఒక పెద్దనాళము బయలుదేరును. అదికొంత దూరమువచ్చి చీలికలై, దూరముపోయిన కొలది నూలుదారములవంటి అసంఖ్యాకములగు చీలికలై శరీరములో ప్రతిభాగమునకు ఆహార ప్రాణవాయువులనందించును. ఈశుభ్రమైన రక్తము మొదట ఎర్రనిరంగు కలిగియుండును. ఇదిపోయినకొలది ఆహారప్రాణవాయువుల నిచ్చివేసి, విడువ బడిన బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించి మలినపడి నల్లరంగు దాల్చును ఈరక్తముతిరిగి శుభ్రపడవలసి యున్నది. అందు వలన ఈమలిన రక్తమంతయు గొట్టములద్వారా తిరిగి ఒక పెద్దగొట్టములో జేరి హృదయ కోశమును తిరిగిచేరును. పరిశుభ్రమైన రక్తములో పిదికలియకుండుటకుగాను హృదయ కోశము రెండుగదులుగా నేర్పడవలసియున్నది. అంతటితోచాలదు. ఈరక్తమును శుభ్రపరచుటకు ఊపిరితిత్తుల

గ్రహించువానిలో నొకటి శరీరమునుండి చెడురక్తమును, రెండవది ఊపిరితిత్తులనుండి మంచిరక్తమును గ్రహించి కవాటకములద్వారా రక్తమును అవలికిపంపు గదులలోనికి ప్రవేశపెట్టును. ఆ రెండుగదులలో నొకటి ఊపిరితిత్తులలోనికి మలినరక్తమును పంపి, రెండవది ఊపిరితిత్తులనుండి వచ్చిన మంచిరక్తమును శరీరమందంతటికి పంపును.

1. రక్తము వచ్చుట:—నీవు చాకుతో పెనసలు చెక్కుచున్నప్పుడు నీవు అజాగ్రతగానుండిన నీచేయి తెగి రక్తము వచ్చును. శరీరమునుండి రక్తముపోయిన బలహీనతజెంది ప్రాణమేపోవచ్చును. రక్తస్రావమునాపుటకు నీవు రెండు సంగతులు తెలిసికొని యుండవలెను. తెగినట్టి రక్తనాళము హృదయమునుండి వచ్చినదా, లేక హృదయమునకు చెడురక్తమును కొనిపోవునదా? ఈ రెంటికినిగల భేదము నీకు తెలియవలెను, హృదయమునుండివచ్చు మంచిరక్తము మిక్కిలి ఎర్రగానుండి ఆచి ఆచి పైకి చిమ్ముచుండును. హృదయములోనికి బోవు చెడురక్తము అంతఎర్రగానుండదు. త్వరత్వరగా పైకిచిమ్మదు. నెమ్మదిగా చిమ్ముచుండును, మొదటి నాళములు హృదయమునకు దగ్గరైనకొలది బలముగా రక్తమునుచిమ్మును రెండవ నాళములు హృదయమునకు దగ్గరైన కొలది బలము తక్కువగును. అందువలన అది చిమ్మకయే పైకివచ్చును. ప్రవాహము నాపవలెననిన. అది ఏవైపునుండిప్రవహించుచున్నదో తెలిసికొనవలెను. అప్పుడు దానిని ఆపుట సులభము. హృదయమునుండిప్రవహించిన, తెగినచోటునకు పైగాహృదయము వైపుగట్టిగా గుడ్డతో బిగించికట్టిన రక్తస్రావమాగిపోవును. హృదయములోనికి ప్రవహించుచున్న యెడల తెగినచోటునకు

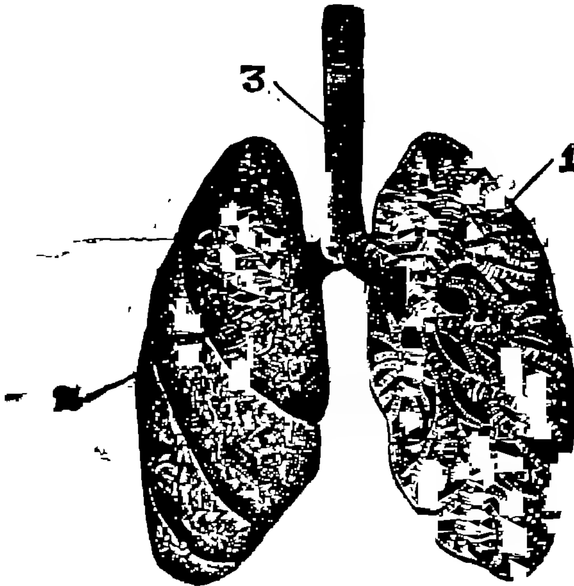
క్రిందుగా హృదయమునకు దూరముగా కట్టుకట్టువలెను. దాని వలన రక్తస్రావ మాగిపోవును.

తరువాత తెగినచోటును పరిశుభ్రమైన చల్లని నీటితో కడిగి మెత్తనిగుడ్డ పింజను బెట్టి తడిగుడ్డ కట్టవలెను. పుండుకు గాలి తగలకూడదు ఈగలు దోమలు వ్రాలగూడదు పిమ్మట తెగినభాగమును తలమీదికి ఎత్తిఉంచుము. తరువాత ఆసుపత్రికి వెళ్ళుట మంచిది.

---

21. శ్వాసించుట.

రక్తప్రవాహము ప్రతినిమిషమందును తన పరిశుభ్రతను పోగొట్టుకొని మాలిన్యమునుజెంది తిరిగి నిర్మాలిన్యముగావలసియున్నది. అట్టి నిర్మలీకరణము ఊపిరితిత్తులయందు జరుగును. ముక్కునుండిపోవు శ్వాసగొట్టము రెండుగా చీలి రెండు ఊపిరితిత్తులలో ప్రవేశించి అసంఖ్యములైన నులిగొట్టములుగా చీలి తిత్తులలోని ప్రతిభాగమునకును మనము పీల్చిన గాలిని ప్రవేశపెట్టును.



27-వపటము.

ఈనులిగొట్టముల ప్రక్కలనే హృదయమునుండివచ్చు మలిన

రక్తపు తంతువులు ఉండును. అప్పుడు మలిన రక్తములోని చెడ్డపదార్థములు గాలిలోనికి వచ్చి గాలి లోని ప్రాణవాయువు రక్తము లోనికిపోయి రక్తము శుభ్రపడును. అట్లు శుభ్రపడిన రక్తము శరీరములోనికి వ్యాపించును.

రక్తములో వచ్చిన మలిన పదార్థములేవి?

బొగ్గుపులుసుగాలి యొకటని మనమెరుగుదుము. మనము అద్దముమీద ఊపిరివిడిచిన అది చెమ్మగిలును. దానిమీద చిన్న చిన్న నీటికణములు చేరి అది చెమ్మగిలుచున్నది. కాబట్టి ఆవిరికూడ మనము ఊపిరితో విడుతుము. చలికాలములో మననోటినుండి ఆవిరివచ్చుట మనకంటికే కనబడును. మనకు కనబడకపోయినను అది ఎప్పుడును వచ్చుచునేయుండును. ఇవి రెండునుగాక మనశరీరమునుండి కొన్ని విషవాయువులుకూడ ఊపిరితో వెలువడును. ఈవిషవాయువులే గాలిని అపరిశుభ్రము చేయునట్టి ముఖ్యవస్తువులు. కాబట్టి.—

1 ఊపిరితిత్తులు గాలిని పీల్చి ప్రాణవాయువును రక్తములోనికి ఆకర్షించును. అప్పుడు రక్తము శుభ్రపడును.

2 రక్తములోని మలినపదార్థములగు ఆవిరి, బొగ్గుపులుసు గాలి విష వాయువులు అన్నియు విడిచిన ఊపిరితో పైకివచ్చును. విడిచిన గాలిని తిరిగి పీల్చినయెడల రక్తము శుభ్రపడనేరదు. అందుచేత శుభ్రమైన గాలినే మనము పీల్చవలెను.

---

22. నోటిగుండ గాలిపీల్చు దురలవాటు.

మనము సాధారణముగా ముక్కుతోనే శ్వాసించుదుము. అనగా ఊపిరి పీల్చి, ఊపిరిని విడుతుము. ఇది స్వాభావిక

ముగా చేయవలసినరీతి. దీనివలన గాలి ముక్కురంధ్రముల
గుండ సన్నని గొట్టముల మార్గమున లోపలికి పోవును.
అట్లు పోవునపుడు ముక్కులోని వెండ్రుకలు గాలియందుండు
ధూళికణములు మొదలైనవాటిని ఆపివేయును. ఇది గాక
సన్నని గొట్టములగుండా పోవుటచే అది వేడెక్కును. అట్లు
గాక మనము నోటితో గాలిని పీల్చినయెడల అందలి ధూళి
కణములు పోక పోవుటయే గాక, చల్లనిగాలి ఊపిరి తిత్తుల
లోనికి జొచ్చును.

చల్లనిగాని ఊపిరితిత్తులకు తగిలినయెడల వాటికి జలు
బుచేయును. జలుబుచేయుటవలన తుమ్ములు వచ్చుట,
ముక్కునుండి నీరుకారుట మొదలైనవి జరిగి, తల భారమై
పడిశము (Cold) పట్టును, ఇదిగాక నోటితో ఊపిరి పీల్చు
వారు నిద్రలో గుఱ్ఱుపెట్టుదురు. గుఱ్ఱు అను నది శ్వాసకు
కొండనాలుక మొదలైనవి అడ్డుపడి, సరిగా శ్వాస ఆడక
పోవుటచే కలుగును. ఇదిగాక నోటితో శ్వాసించువారు
నిద్రపోవునపుడు నోరు తెరచుకొని యుండుటచే చీమలు,
దోమలు మొదలైనవి నోటిలోనికి పోవుటకు వీలుండును.
అట్టి అలవాటు చాలకాలము ఉండినయెడల నోటియొక్క
వెనుక భాగమందు ముక్కుగొట్టమునకు పైగా చిన్నకండలు
పెరుగును. దీనికి "అడినాయిడ్సు" అను జబ్బు అందురు.
దీనిని కుదుర్చుట శస్త్రమువల్లకాని సాధ్యముకాదు. కాబట్టి
ఇన్ని బాధలుగల దురలవాటును బాలురు చేయనగూడదు.

i ముక్కుతో గాలి పీల్చుటవలన గాలియందలి మలినపదార్థములు ముక్కులోని వెంట్రుకలచే నాపివేయబడి, గాలి వేడెక్కి ఊపిరి తిత్తులలో ప్రవేశించును. ఇట్లుచేయుట ఆరోగ్యకరము.

ii నోటితో గాలి పీల్చుటవలన గాలియందలి మలినపదార్థములు పోకుండుటయే గాక, చలిగాలి లోనికి వొచ్చి ఊపిరి తిత్తులకు జలుబు చేయును. ఇది అనారోగ్యకరము.

జలుబు చేయకుండ కాపాడుకొనుట యెట్లు? నోటితో గాలి పీల్చకూడదని తెలిసికొంటిమి. ఇదిగాక చలిగాలి వీచునపుడు తలను, మెడను గుండెలను కంబళిగుడ్డతో కప్పవలెను. అనగా చలిగాలిని మంచును శరీరమునకు తగులనీయకూడదు. ఒకవేళ జలుబుచేసిన యెడల ముక్కునకు మెడకు గుండెలకు "యూకలిప్టస్ నూనె" రాచి గుడ్డను వేడినీటిలో ముంచి పిండి ఆభాగములను కాచుట మంచిది. వేడిగా భోజనము చేసి దుప్పటిగ పుచ్చుకొనక కొంచెము చారు పుచ్చుకొని అర్థాకలిగా తినుటవలన జలుబు పడిశము త్వరగా తగ్గిపోవును. ఈవిధముగా చేసిన ఔషధము లవసరముండదు. జలుబు తగ్గువరకు శరీరమునకు చలిగాలి తగులనీయకూడదు. స్నానము మానివేయవలెను.

---

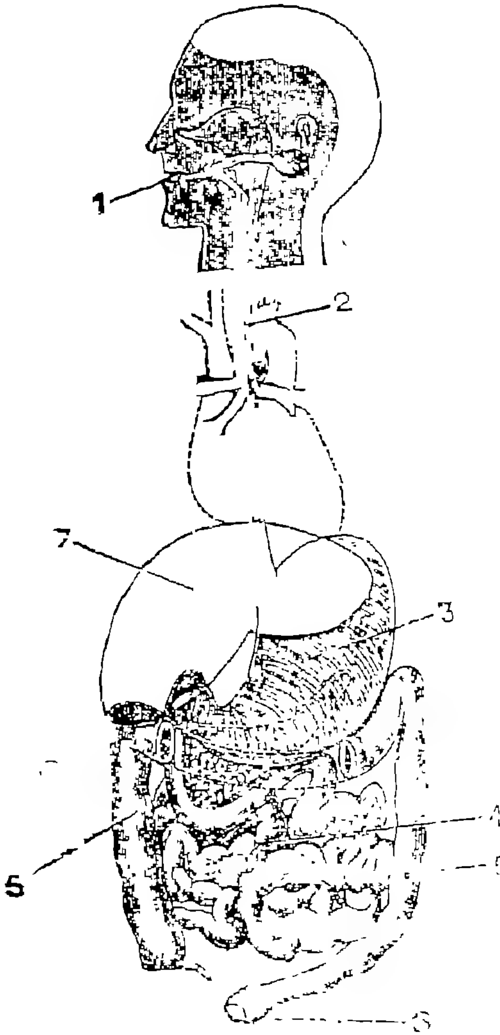
24. మనము తిను ఆహార మేమగుచున్నది?

ఇంజనునకు బొగ్గు ఎంతఅవసరమో, మనకు ఆహారము అంతఅవసరము. అన్నము లేక యుండవలసిన రోజున మనము డిల్లపడి వాడుమొగములతో నుందుము. మనము పిల్లవానిని ఆకలి ఎక్కడ చేయుచున్నదని యడిగి కడుపులోనని చెప్పును.

నిజముగా ఆకలనునది శరీరములోని ప్రతి భాగమునకును వేయును. ఆహారము లేనప్పుడు కాళ్ళునడువజాలవు; చేతులుకొట్టనేరవు; చదువుటకు అసహ్యముగా నుండును; తుదకు కన్నెత్తి చూచుటకైనను శక్తిలేక యుండును. కడుపులో అన్నముపడిన తోడనే ఇవన్నియు తిరిగి శక్తిగలవగును. ఇట్లు ప్రతిభాగమునకును ఆహారమును తీసికొనిపోయి ఇచ్చునది రక్తప్రవాహమని తెలిసికొంటిమిగదా! ఇప్పుడు మనముతినుఆహారము రక్తప్రవాహములోనికి ఎట్లుప్రవేశించు చున్నదో తెలిసికొనవలసియున్నది. మనము తినినది తినినట్లుగా అందు ప్రవేశించునా? మనచేయి తెగి రక్తమువచ్చినప్పుడు అందు పప్పుబద్దలుగాని నేతిచుక్కగాని కనబడునా? కనబడవు. అందుచేత ఆవిధముగానే రక్తములో ప్రవేశించకపోవుట స్పష్టముతో కలియుటకుముందు రక్తసంబంధమైన రసము మొత్తయు మారవలసియున్నది. అన్నము ఈవిధముగా చెందుట జీర్ణమగుటయే అని చెప్పెదము. అన్నమును చేయుటకే నోరు, కడుపు, చిన్నప్రేగులు, పెద్దప్రేగులు మొదలైన జీర్ణమండలమునందలి భాగములన్నియు ఏర్పడియున్నవి. ఒక్కొక్కదాని వ్యాపారము తెలిసికొందము.

నోరు:—నోటిలో పండ్లును, నాలుకయు ఉన్నవి. ఏమైన నోటిలో వేసికొనినప్పుడు, పండ్లమధ్యనుండి, నాలుక క్రింద

29-వ పటము.



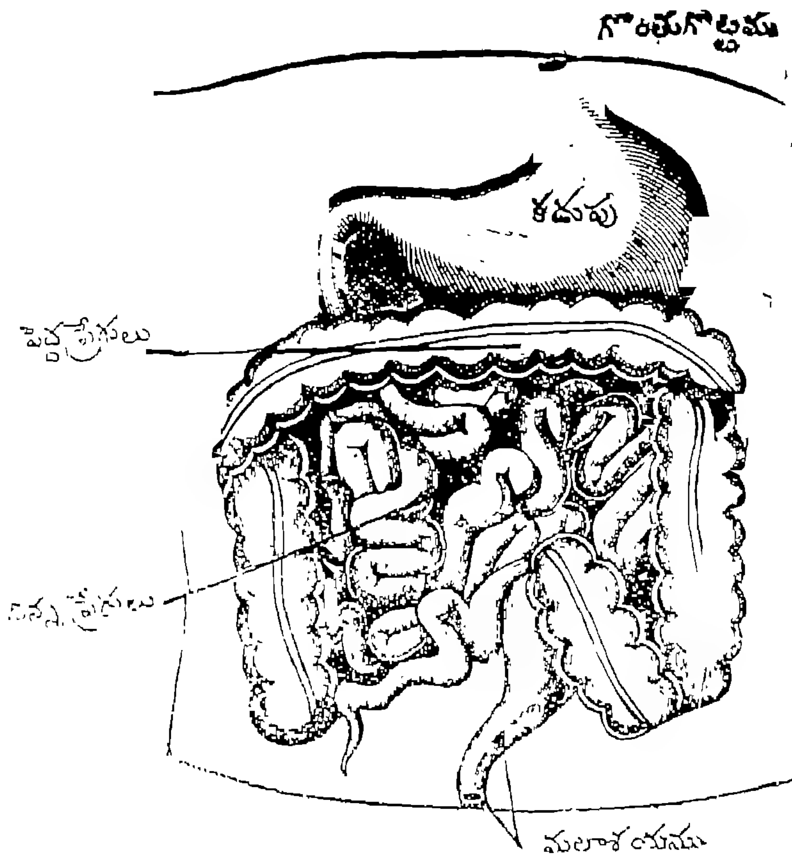
జీర్ణ మండలము

1 నోరు; 2 గొంతుగొట్టము; 3 కడుపు; 4 చిన్నప్రేగులు; 5 పెద్దప్రేగులు; 6 మలాశయము; 7 కాలేయము.

నుండి ఊట విశేషముగా ఊరును. ఒక్కొక్కప్పుడు దేనినైనను నోటిలో వేసికొనవలెనని, తినవలెనని కోరిక పుట్టినప్పుడే ఈఊట వచ్చుటగలదు. అనగా నోటిలోనివస్తువులతో గలియుటకు ఈఊట అంత సిద్ధముగా నుండును. నోటిలోని వస్తువులు సన్నని గొట్టముగుండ కడుపులోనికిపోవలసియున్నవి. అందువలన ఆహారమును పండ్లసహాయమున బాగుగా నమలి నోటియందలి ఊటతో చేర్చి జారుగా చేయవలయును. ఊటకలియక పొడిగానున్న యెడల గొంతునకు అడ్డుపడి మింగుట కష్టమగును. ఇది ఊటయొక్క మొదటి ఉపయోగము. ఈఊటకు "ఉమ్మినీరు" లేక

'లాలాజలము' అనిపేరు. ఈఉమ్మినీటిలో పిండిపదార్థములు కలిసి జీర్ణమై రక్తములో సిముషు రసముగా మారును. అట్లుఅవి మారినతోడనే నోటిదవడలు నాలుక మొదలైన వానియందలి రక్తనాళములు ఆరసమును గ్రహించి శరీరములోనికి వ్యాపింప

30-వ పటము.



జీర్ణకోశము.

జేయును. ఇది ఉమ్మినీటియొక్క రెండవఉపయోగము. అన్నము ఉమ్మినీటిలో బాగుగా కలియని యెడల పిండపదార్థము జీర్ణము

కారయే కడుపులోనికిబోయి కడుపునొప్పి మొదలైన బాధలను కలిగించును. కాబట్టి అన్నమును ఎంతసేపు నమలిన అంత మంచిది. అనగా అది అంతత్వరగా జీర్ణమగును.

కడుపు:—ఇట్లునోటిలో జీర్ణమైరక్తము లోనికి గ్రహింపబడగా మిగిలిన ఆహారము కడుపులోనికి జొచ్చును. నోటిలో ఊఉమ్మినీరు ఊరినట్లే కడుపులోకూడ కొన్ని ద్రవము లూరును. ఊటలో ఆహారముకలిసి, చల్లను కవ్వముతో చిలికినట్లుగా చిలకబడును. అందువలన ఆహారముకడుపులోని ఊటలలో బాగుగా కలిసి జీర్ణరసముగా మారును. దీనిని రక్తనాళములు గ్రహించి శరీరములోనికి తీసికొనిపోవును.

ప్రేగులు:—చిన్నప్రేగులను, పెద్దప్రేగులును కలిసి 33 అడుగుల పొడుగుగల ఒక గొట్టము వీనిలో ఊటలు ఊరి కడుపులోకూడ జీర్ణముకాక వెలువడిన పదార్థములను జీర్ణము చేయును. సాధ్యమైనంతసంపూర్ణముగా జీర్ణమగుటకు బాగుగా ఈ ప్రేగులింత పొడవుగాచేయబడినవి. ఇక్కడనూ జీర్ణముకాని వస్తువులు శరీరమునకు నిరుపయోగములై "మలాశయము" (Rectum)లోకూడ ప్రతిదినము ను అవలికి త్రోసివేయబడును.

1. నోటిలో మనముతిను ఆహారములోని కొంతభాగము జీర్ణమగును. ఇక్కడ బాగుగాజీర్ణమగుటకుగాను ఆహారమును బాగుగా ఉమ్మి నీటిలో కలిపి నమలవలెను, ఎంతనమలిన అంతమంచిది. నమలకుండ మ్రింగినయెడల త్వరగాజీర్ణమునకు రాదు.

2. నోటిలో జీర్ణముకాగా మిగిలిన ఆహారము. కడుపులోకొంతభాగమును, ప్రేగులలో మిగిలినభాగమును, జీర్ణమగును.

8. ప్రేగులలోకూడ జీర్ణముకాని పదార్థము మలాశయములో గూడి ఆవలికి విసర్జింపబడును. అట్లు మలము ప్రతిదినము సరిగా విసర్జింపబడనియెడల విషతుల్యమై ఆరోగ్యమును చెడగొట్టును. కాబట్టి ప్రతిరోజును ఉదయము బయటికి వెళ్ళునట్టి అలవాటు మిక్కిలి ముఖ్యము.

---

24. చెమట, చర్మమును శుభ్రముగా నుంచుటెట్లు?

మనము త్రాగు నీరు మూత్రద్వారమున నేగాక, చెమటవలెగూడ ఆవలికి పోవును. మన శరీరముయొక్క చర్మముమీద కనబడు చిన్నచిన్న గుంటలు, చెమట వచ్చుట కేర్పడిన గొట్టములయొక్క కొనలే కాబట్టి చెమట గ్రంథులు (Sweat glands) చర్మముయొక్క లోపలి పొరలోనున్నవని తెలియును. రక్తప్రవాహములోని పనికిమాలిన నీటిని, ఉప్పు

31-వ పటము.



1. చెమట గ్రంథి.
2. దాని గొట్టము.
3. వెంట్రుకయొక్క కుదురు.
4. చర్మము నునుపుగా నుండునట్లు చేయు చమురు గ్రంథులు.
5. వెంట్రుక కొన.
6. చెమట గొట్టపు కొన.
7. చర్మము పైపొర; ఇది తరుచు ఊడి క్రొత్తపొర వచ్చును.

చర్మము అనేకరెట్లు పెద్దదిగా చూపబడినది.

లను, ఈ గ్రంథులు గ్రహించి ఆవలికి త్రోసివేయును. అవి కూడియుండుట కేమియు చర్మములో అవకాశము లేదు. కాన చెమట ఎప్పుడును వచ్చుచునే యుండును. అయితే అది స్వల్పముగా వచ్చి వెంటనే ఆరిపోవుటచే చెమట లేదని మన మనుకొందుము. అది సరిగాదు. అది ఎప్పుడును ఊరుచునే యుండును. చెమటచుక్క నోటికి తగిలిన ఉప్పుగా నుండును.

చెమట ఎప్పుడును వచ్చుచుండుటచే, చర్మములోని సూక్ష్మరంధ్రములు ఎప్పుడును తెరచుకొని యుండవలయునని వేరే చెప్పనక్కరలేదు. అవి తెరచుకొని యుండనియెడల చెమట సరిగా ఆవలికి పోవుటకు వీలుండదు. అది శరీరములోనుండుట మిక్కిలి అనారోగ్యము. కాబట్టి మన చర్మమును పరిశుభ్రముగా నుంచుకొనుట చాల ముఖ్యము. అందుకే స్నానము ఏర్పడినది. శరీరముమీద ఎంతమాత్రమును మురికి నిలువయుండగూడదు. మురికి నిలిచినయెడల అది సూక్ష్మరంధ్రములను పూడ్చివేసి చెమట రానియ్యదు.

చంటిపిల్లలకు చెమట విశేషముగా వచ్చును. అందువలన వారి శరీరములు త్వరగా మురికెక్కును. ఆ కారణముచేతనే వారికి ప్రతిరోజును స్నానమావశ్యకము. పెద్దవారికి రోజునకు ఒక్కసారి తక్కువలేక స్నానమవసరము. వారమున కొకసారియైనను నూనెరాచి తలంటుకొనుట చాల మంచిది. దానివలన సూక్ష్మరంధ్రములు మరింత బాగుగా తెరచుకొనుటచే చెమటను, శరీరములోని అనవసరమైన వేడిని, వెడలగ్రక్కుటకు

ఎక్కువనీళ్ళకును. స్నానము చేయుటయొక్క ముఖ్యాభిప్రాయము చర్మము మీద కూడిన మురికిని వదలగొట్టుటయే. కాబట్టి చర్మమును బాగుగా తోముకొనకుండ నీరుపోసికొనుటవలన ఏమియు లాభము లేదు. సీకాయ, పెసరపిండి, కుంకుడుకాయ మొదలైనమురికిని పోగొట్టు వస్తువులతోను, లేక చేతులతోను లేక గుడ్డతోను శరీరమును బాగుగాతోముకొని నీరు పోసుకొనవలెను. చన్నీటికంటె వేడినీటికి మురికిని వదలగొట్టు గుణము విశేషముగా గలదు. కాని చాల వేడిగనున్న నీరు ఉపయోగించుట మంచిది కాదు. గోరువెచ్చని నీరు ఎప్పుడును స్నానమునకు యోగ్యమైనది. చన్నీటిస్నానమునందు కూడ కొన్ని ఉపయోగములు గలవు. కాని బాలురకు గోరువెచ్చని నీరే మంచిదని చెప్పవలసియున్నది.

చెమటవిశేషముగా పోయని శీతకాలమునందు మూత్రము విశేషముగా వెళ్ళును వేసవికాలమునందు మూత్రము కొద్దిగా వెళ్ళి, చెమటవిశేషముగా పట్టును. కాబట్టి మూత్రపిండముల పనికిని, చర్మముయొక్క పనికిని సంబంధముగలదని గ్రహించవలెను. ఈరెండుమార్గములనుగాక ఊపిరితో ఆవిరిరూపమున కొంతనీరు ఎప్పుడును పోవుచునేయుండును. మూత్రపిండములు, చర్మము, ఊపిరితిత్తులు, ఈమూడును శరీరమునుండి అనవసర పదార్థములను బహిష్కరించుట కేర్పడుటచే వీనికి "బహిష్కార మండలము" (Excretory system) అని పేరు.

1 చర్మముయొక్క రంధ్రములనుండి చెమట ఎప్పుడును వెలుపలికి వచ్చుచుండును.

2. అందువలన చర్మము ఎప్పుడును పరిశుభ్రముగానుండి, దాని మీద మురికి కూడుటకు వీలుండగూడదు.

3. ప్రతిరోజును స్నానముచేసినయెడల చర్మము శుభ్రముగా నుండును.

4. ఒడలు బాగుగా తోముకొని, గోరువెచ్చని నీటితో స్నానము చేయుట మంచిది.

---

25. విరేచనబద్ధకము, దానిచికిత్స.

బహిష్కారమండలమందు, 1 ఊపిరితిత్తులు, 2 చర్మము, 3 మూత్రపిండములు, 4 మలాశయముగలవు వీనియన్నిటి ఆరోగ్యము శరీరారోగ్యమునకు మూలము.

1. ఊపిరితిత్తులమూలమున గాలిని చాలసారులు విశేషముగా పీల్చవలెను. లోపలిగాలిని ప్రతిసారి సంపూర్ణముగా బయటికి విడువవలెను. గాలిని విశేషముగా పీల్చుటవలన ఊపిరితిత్తులు బాగుగా పెద్దవై వక్షస్థలము విశాలమగును. దానివలన శరీరమునకు అందమువచ్చుటయేగాక చాల ప్రాణవాయువు శరీరమునకు గ్రహింపబడును. ప్రాణవాయువు ఎంతఎక్కువగా గ్రహించిన అంతమంచిది. అందువలన పరుగెత్తుట, ఆటలాడుట శరీరసాధకముచేయుట మొదలైన వానివలన ఊపిరిని చాలసార్లుపీల్చుటమంచిది పైనచెప్పినవి చేయుటకు వీలులేనియెడల, ప్రొద్దున సాయంత్రము 10 నిమిషములు లోపలి ఊపిరినిబాగుగాను త్వరితముగాను గ్రహించుచును, విడుచుచు, ఊపిరితిత్తులతోనే సాధకము చేయుట మంచిది.

ఇవేమియు చేయలేనియెడల పొలములలోను, తోటలలోను చురుకుగానడచుట చాల ఆరోగ్యకరము.

2 చర్మముయొక్క వ్యాపారమును, దానిని ఆరోగ్యముగానుంచు మార్గమును గూర్చి ఇదివరకే 41-వ పాఠములో తెలిసికొంటిమి.

3. మూత్రపిండములుచేయు వ్యాపారమును గూర్చి కూడ ఇదివరకే నేర్చుకొని యుంటిమి.

4. ఆహారమునందలి వ్యర్థపదార్థములు మలాశయములోకూడి, రోజునకు ఒకటి రెండుసార్లు విసర్జింపబడును. అట్లు విసర్జించుట అవసరమువచ్చినప్పుడు వెంటనే ఉపేక్ష చేయక జరుపవలెను. అట్లు కొన్నిరోజులు ఉపేక్షచేసినయెడల, మలాశయము దాని కలవాటుపడి, సరిగా ప్రతిదినమును విసర్జించుటయే మానివేయును, దీనికే విరేచనబద్ధకమని పేరు. ఈజబ్బు సర్వానారోగ్యములకు మూలము. దానినుండితొలగుటకు ఈక్రింది విషయములు గనుసించవలెను.

I. మొట్టమొదట పైదురభ్యాసమును మార్చుకొని ప్రతిదినము ఉదయమున మలవిసర్జనముచేయుట కలవాటుపడవలెను. అట్లుచేసిన కొన్నిరోజులలో తిరిగి మంచి యలవాటు అలవడును.

II. ఆకుకూరలు పండ్లు విశేషముగా తినవలెను. అట్లు తినుటవలన వానియందు చాల విసర్జనీయమైన పదార్థముండుటచే, పేద్దప్రేగులును, మలాశయమును బాగుగా పనిచేయవలసియుండును. అందువలన వానికలవాటు ఏర్పడును.

III. ఉదయమునను లేక రాత్రిపరుండు నప్పుడును కొంచెము వేడినీరు త్రాగుట సుఖవిరేచన కారణము.

IV. శరీరవ్యాయామము, నడచుట, పరుగెత్తుట, కసరతుచేయుంట, గుఱ్ఱపుసవారి, వీనియన్నిటివలనను కండరములు బాగుగాపనిచేసి మలవిసర్జనము బాగుగా జరుగును.

V. చల్లనినీటిని పోయుము, పొత్తికడుపును ముతకగుడ్డతో రోజునకు పదినిముసములు తోముట చాలమంచిది.

మలబద్ధమును పోగొట్టుకొనుటకు పైవిషయములు గమనింపవలెను; కాని ఔషధములుమింగుట కలవాటుపడుట ఎంతమాత్రమును మంచిదికాదు.

---

26. మనము తినువస్తువులలో నేమిగలదు?

మనము సాధారణముగా తినునట్టి అన్నము కుప్పాదినుసులు, కాయధాన్యమును, కాయగూరలు, దుంపలు నెయ్యి, పాలు, పెరుగు మొదలగు పదార్థము లన్నిటిలో ముఖ్యముగా మూడువిధములైన ఆహారములు గలవు. 1. పిండిపదార్థము; 2. మాంసకృత్తు; 3. క్రొవ్వు.

1. పిండిపదార్థము:— ఇది నోటిలోని ఉమ్మినీటివలన జీర్ణమై రక్తముచే గ్రహింపబడును ఉమ్మినీటిలో కలిసి ఒకవిధమైన పంచదారగామారును. పంచదారరూపముగనే శరీరమునందు వ్యాపించును. అందుచేతనే పదార్థములను నమిలిన కొలది రుచియెక్కును.

2. మాంసకృత్తులు:— పిండినితయారుచేయుశక్తి వృక్షములకు మాత్రమేగలదని వెనుకటి పాఠములలో మనము నేర్చుకొంటిమి. ఇవి శరీరమునకు పుష్టిని గలుగ జేయును. ఇవి

మనముతిను పప్పులు దుంపలు కాయగూరలు మొదలైన వానియందు కొద్దిగనో, గొప్పగనో ఉండును. ఇవి శరీరములోవచ్చి కడుపులోనిద్రవములతో బాగుగాకలిసి కొన్ని రసములుగా మారును. ఈరసములు రక్తముచే గ్రహింపబడును. ఇవే శరీరములోని కండరములకు బలము నిచ్చువస్తువులు. శరీరసాధకము చేయువారును, బాలురును వీనిని బాగుగా తినవలయును. గోధుమలు, మినుపపప్పు, బంగాళా దుంప, మాంసము మొదలైనవానియందు మాంసకృత్తు విశేషముగా గలదు.

2. కొవ్వు — ఇది పాలు, మీగడ, నెయ్యి, నూనెలు మొదలైనవానియందు విశేషముగాను ఇతరవస్తువులయందు స్వల్పముగాను ఉండును ఇది కాలేయమునుండి వచ్చు పైత్యరసముతో కలిసిజీర్ణమై రక్తములోనికి పోవును. బలిసిన శరీరముగలవారిలో క్రొవ్వు విశేషముగా ఉండును. కొవ్వు బాగుగా గలవారి శరీరములు నున్నగా నవనవలాడుచుండును. అట్టివారికి కొన్నిరోజులు భోజనము లేకపోయిన నవనవలాడుట తగ్గి శరీరము కృశించును. దీనినిబట్టి భోజనము లేనప్పుడు శరీరములోని క్రొవ్వు ఆహార మగునని తెలియుచున్నది ఇది క్రొవ్వుయొక్క ఒక ఉపయోగము. క్రొవ్వు శరీరమునందు బాగుగా గలవారికి చలి విశేషముగా వేయదు. అనగా క్రొవ్వు శరీరములోని వేడిని పైకిని, బయటి చలిని లోపలికిని రాకుండ చేయును. క్రొవ్వు శరీరములోని ఉష్ణమును కాపాడుట దాని రెండవ యుపయోగము, క్రొవ్వుగల

వారి శరీరమునందలి చర్మము మిక్కిలి దళసరిగా నుండి వారికి సాధారణమైన దెబ్బ తాకకుండ జేయును. కాని శరీరములో క్రొవ్వు విశేషముగా నున్న యెడల శరీరము అనవసరముగా బరువెక్కి నడచుటకును. పనిచేయుటకును శ్రమగా నుండును. కాబట్టి మితముగా క్రొవ్వుండుట మంచిదైనను విశేషముగా నుండుటమాత్రము అనారోగ్యమని చెప్ప వచ్చును. మితముగా నున్నప్పుడే శరీరము జిగి కలిగి అందముగా నుండును. లేనియెడల చర్మము దళమై కండలుగా వ్రేలాడి అసహ్యముగా నుండును.

కాబట్టి మనము భుజించు పదార్థములలో.—

1. పిండపదార్థములు:— ఇవి నోటిలోని ఉమ్మినీటిలో జీర్ణమగును.
2. మాంసకృత్తులు.—ఇవికడుపులోని జఠరరసములోను, ప్రేగులలోను జీర్ణమగును.

క్రొవ్వువలన శరీరమునకు గల లాభములు.—

i. ఆహారములేని సమయములయందు ఆహారముగా నుండుట
ii. శరీరమునందలి ఉష్ణమును కాపాడి చలిని జొరకుండ జేయుట.
iii. శరీరమును నున్నగాను మెత్తగాను అందముగానుచేసి సాధారణమైన దెబ్బ లక్ష్యములేకుండునట్లు చేయుట. ఇవిలాభములు.

క్రొవ్వు విశేషముగా నుండినయెడల శరీరము బరువెక్కి శ్రమతప్ప లాభములు లేవు మితముగానుండుట మంచిది.

27. దాహము తీర్చుకొనుట కేదిమంచిది

పైపాఠమునందు వివిధమైనఆహారవస్తువులతారతమ్యో పయోగములను గూర్చి తెలిసికొంటిమి. వీనిఅన్నిటికంటెను ముఖ్యమైన "నీటిని" గూర్చి ఇప్పుడు నేర్చుకొనవలెను. మనముతిను ప్రతిపదార్థమును జీర్ణమగుటకు నీరుఅవసరము. శరీరములోని ప్రతివ్యాపారమునకును నీరు అవసరము చెప్పిన అతిశయోక్తికాదు నీరులేకమనము బ్రతుకలేము.

అదిగాక మనము తినువస్తువులను ఉడకబెట్టుటకునీరు కావలయును. ఉడకపెట్టుటవలన నీరు ఆవస్తువులలో చొచ్చి, వానిని పచనముచేసి త్వరగా జీర్ణమగునట్లు చేయును. అంతే గాక ఉడుకుటవలన ఆహారవస్తువులలోని సూక్ష్మజీవులు చచ్చి పోయి శరీరమునకు హానిచేయకుండును.

త్రాగెడునీరు:—ఇది ఎప్పుడును స్వచ్ఛముగా, రుచి లేక యుండవలెను. ఇది ఎంత తేలికగానున్న అంతమంచిది. బరువుగాను, రంగుగాను, ఉన్ననీరు ఎప్పుడును మంచిదిగాదు. లోతుబావులయందలి నీరును, నదీప్రవాహమునందలినీరును మంచిది. లోతులేనినూతులయందలియు, నిలువయుండుచెరువు లయందలియు నీరు మంచిదికాదు. అట్టిచోట్ల నీటిని బాగుగా వడపోసినగాని లేక ఎపరువచ్చునట్లుకాచి చల్లార్చిగాని త్రాగ వలెను. నీరుచాల త్రాగుట మంచిది. కానిమితిమీరి త్రాగుట ఎన్నటికిని చెడ్డపనే. ఇక్కడకూడ మితత్వమే పరమధర్మము.

మనకు దాహము వేసినప్పుడు నీటినితప్ప ఇతరము లను త్రాగుట అనారోగ్యకరము. దప్పితీర్చుకొనుటకు సర్వ

ప్రాణికోటికిని "జలమును" భగవంతుడు ప్రసాదించియున్నాడు. అదిగాక సోడా, కాఫీ, తేయాకు మొదలగువానిని త్రాగుట అనారోగ్యకరము. అవిమంచివని కొందరు చెప్పినను, ఈరోజులలో నీళ్ళకంటె సోడా, కాఫీ మొదలైనవి సులభముగా లభ్యమైనను, వానిని విషతుల్యముగా జూచి విడచి పెట్టుట మంచిది. విద్యార్థులు ఎంతమాత్రమును వానినిదరి రానీయకూడదు. మనదేశములో సర్వవిధములైన ఫలరాజములుదొరకుచున్నప్పుడు అట్టివానికొర కపేక్షించుట స్వచ్ఛమైన తల్లిపాలను తల్లిపాలతో సమానమైన ఆవుపాల విడచిపెట్టి 'డబ్బాపాలు' త్రాగుటవంటిదే. ఇవి అస్వాభావికము. మన నారికేళజలముతో ఏసోడాసరిపోవును? మనమామిడి, బత్తాయి నారింజఫలరసంబులతో ఏలెమనేడు తులతూగును? అవన్నియు స్వాభావసిద్ధమైన ఫలవృక్షములు పెరుగని శీతల దేశములలో కావలసినవిగాని, మనదేశమందు ఆదరింపదగినవి కావు. వానిని ఆదరించుట మనజన్మభూమిని నిరసించుటయే.

మజ్జిగ—పాలను నిలువయుంచిన లేక తోడుపెట్టిన కొన్నిగంటలకు తోడుకొని పెరుగగును. పెరుగులో నీరుపోసి గిలకొట్టిన వెన్న వేరై మజ్జిగయేర్పడును. పెరుగునుగాని, మజ్జిగనుగాని నిలువయుంచిన పులుపెక్కును. ఈపులుపు, అందు కొన్నిసూక్ష్మజీవులు పెరుగుటచే కలుగుచున్నది. ఈసూక్ష్మజీవులు జీర్ణకోశమునకు చాల నుపకారము చేయును. అయితే జాస్తిగా పులిసినమజ్జిగ అంత మంచిది కాదు. అప్పుడుచేసిన కమ్మనిమజ్జిగ చాలరుచికరమును, ఆహారమును జీర్ణింప

జేయునదిగాను, దాహమును పోగొట్టునదిగానుఉండును. సోడా నీళ్ళకంటె కడుపునకు చాలమేలుచేయును.

1. నిర్మలోదకముకంటె పానీయార్హమగునది మరొకటిలేదు.
2. సోడా, కాఫీ, తేనీళ్ళు మొదలైనవన్నియు దురభ్యాసములను అలవరచుటతప్ప, శరీరారోగ్యమును వృద్ధిపరుప నేరవు. ఇదిగాక రోగ కారణములు.
3. కొబ్బరికాయలోనినీరును, పండ్లును దాహమునుతీర్చి శరీరమునకు మేలుచేయును. కమ్మనిమజ్జిగకూడ నిట్టిదే.

---

28. మనము ఎట్టి ఇండ్లలో కాపురముండవలెను ?

సౌఖ్యప్రదమైన ప్రతిఇంటికిని ముఖ్యమైన వసతులు రెండు 1 నేల తేమగానుండక పొడిగానుండుట. 2 వాయు ప్రచారమునకును వెల్తురునకును సరియైనమార్గములు ఏర్పడి యుండుట. అనగా ఇంటిలోనిపొగ, మురికిగాలి మొదలైనవి బయటికిపోయి పరిశుభ్రమైనగాలి ప్రతిక్షణమునందును లోపలికివచ్చుటకు కిటికీలు ద్వారములు సమృద్ధిగానుండవలెను. మనదేశములో దక్షిణమునుండి చల్లగాలివీచును. అందుచేత ఆదిక్కునకు చాల కిటికీలు తెరచియుండవలెను. ద్వారములు పగటిపూట తెరచియుండినను రాత్రులయందు మూసికొనవలసియుండుటచే పెద్దపెద్దకిటికీలు చాల అవసరము. చలికాలమునందు కిటికీలనుగూడ మూయవలసియుండును. అందుచేత ఇంటిలోపలికిగాలివచ్చుటకు కిటికీలపైనగోడలలో చిన్నకంతలుగాని, చిన్నకిటికీలుగాని ఉండుట చాలమంచిది. కాని అన్నితలుపులు మూసికొని చలికాలములోనైనను నిద్రించుటఅనా

రోగ్యకరము. అందువలనగాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలి యొక్క పాలు ఎక్కువగును. సాధారణముగా గాలిలో (10,000) పది వేలకు 4 పాళ్ళుబొగ్గుపులుసుగాలి యుండును. 4 పాళ్ళుమించి ఎంతఎక్కువైన అంత అనారోగ్యకరము. 6 పాళ్ళకు మించిన గాలి పీల్చుటకు పనికిరాక, ప్రాణాపాయకారణమగును. దీనిని బట్టి ఇంటిలోనికి స్వచ్ఛమైనగాలి నిరంతరమువచ్చి మురికి గాలిని అవలికి బంపుట ఎంతఅవసరమో తేటబడుచున్నది.

మంచిగాలి ఇంటిలోనికి రావలెనని చుట్టుపక్కల గాలి శుభ్రముగా నుండవలెనుగదా? అది ఎట్లుకలుగును?

1. ఇంటికి సమీపమున చెట్లుచేమలు విశేషముగా నుండవలెను. చెట్లకు గాలిని శుభ్రపరచు గుణము గలదు.

2. మురికినీరు, చెత్త, కుళ్ళెడువస్తువులు పేడకుప్పలు నీరునిలుచుగోతులు, ఏమి ఉండకూడదు. పిల్లలుగాని, పెద్దలు గాని ఇంటికిదగ్గరగా మలవిసర్జనము చేయుట తగనిపని. అట్లు చేయుట ఎవరిగ్రోతినివారు త్రవ్వుకొనుటయే.

---

29. పండ్లు: వానిని జాగ్రత్తబెట్టుట.

అప్పుడుపుట్టిన బిడ్డలకు పండ్లుండవు. కాని ఆరునెలలు దాటిన తరువాత పండ్లు ఒక్కొక్కటిగా వచ్చుటకు ప్రారంభించును. క్రిందివరుసలో ముందరిపండ్లు రెండు మొదట కనబడును. తరువాత పైపండ్లు రెండు వచ్చును. ఈవిధముగా రెండు సంవత్సరములలోపల పైవరుసలో పది పండ్లును, క్రిందివరుసలో పది పండ్లును వచ్చును. ఈఇరువది పండ్లును

ఒకేవిధముగా నుండవు. ముందరిపండ్లు కొరుకుటకు ఉపయోగపడుటచే పైవరుసలో నాలుగును, క్రిందివరుసలో నాలుగునుకత్తులవలె వాడిగలిగి యుండును. వీని ప్రక్కలను నాలుగు మొనగలిగిన కుక్క పండ్లుండును. తక్కిన ఎనిమిది బల్ల పరపుగానుండి, తిరగలి గంట్లువలె గుంటలు కలిగి, నములుటకు పనికివచ్చును. ఈపండ్లన్నియు ఆరు సంవత్సరముల తరువాత క్రమక్రమముగా రాలిపోయి క్రొత్తపండ్లు వచ్చును. చిన్నప్పటిపండ్లకు "పాలపండ్లు" అని పేరు ఇవి రాలిపోయి ఇవిగాక మరిపండ్రెండు పండ్లుకూడవచ్చి మొత్తము 32 అగును. ఇవి శాశ్వతపుపండ్లు. వీనిలో ఆఖరు నాలుగును పాతిక సంవత్సరముల వయస్సు వచ్చువరకును రావు. వానికి "జ్ఞానదంతములు" అని పేరు. శాశ్వతపుపండ్లు ఏకారణము చేతనైన ఊడిన తిరిగి రావు.

పండ్లయొక్క పైభాగమున దళమైన తెల్లని పింగాణివంటిపొర యుండును. ఈపొర మిక్కిలిగట్టివస్తువులను కొరుకుటవలనగాని, నములుట వలనగాని, కత్తులు కటారులు తీయుటవలనగాని, సూదులు మొనలగు వానిచే పండ్లను పొడుచుటవలనగాని పగిలి, ఊడిపోయినయెడల పన్ను చెడిపోవుటకు ప్రారంభించును. ఎముకలు నములు మాంసభక్షకులకు పండ్లు త్వరగా చెడిపోవుటగలదు. చెడిపోయిన పండ్లను పుచ్చిపండ్లు అందురు. అవి చాల బాధ కలిగించును. వానిని ఊడదీసినగాని ఆబాధ పోదు. కాబట్టి మనము పండ్లను కాపాడుకొనవలెను. పుల్లని పదార్థములు పండ్లకు

తగిలిన అవి పులియును. పండ్లు పులిసిన బాధకలిగి, మనము నమలుటకు కష్టముగా నుండును. దీనికి కారణము; పుల్లని వస్తువులు పండ్లపైనుండు పొరను తినివేయును. అందువలన పుల్లనివస్తువులను పండ్లకు తగులనీయకూడదు. అట్టివానిని తినవలసివచ్చినయెడల నమలకయే మ్రింగుట మంచిది.

ఈ రెండు కారణములే గాక పరిశుభ్రతకూడ లేని యెడల పండ్లు త్వరగా చెడిపోవును. పాచి మొదలైనవి, మనము తిను ఆహారపు నలుసులు లేకుండా వానిని శుభ్రముగా కచ్చికతోను లేక బొగ్గుపొడితోను తోమి కడిగికొనుచుండవలెను. ఆహారపు నలుసులుండిన అవి కుళ్ళి దుర్వాసన కొట్టుటకు ప్రారంభించి, పండ్లను పాడుచేయును. అందువలన ప్రొద్దున మొగము కడుగుకొనునప్పుడే గాక వీలైనన్ని సారులు, ముఖ్యముగా ఏవస్తువునైన తినుటకుముందును తినినతరువాతను వెంటనే నోటిలో నీరుపోసికొని పుక్కిలించి వ్రేళ్ళతో పండ్లు తోముకొనుచుండుట మంచిది. ఇదిగాక తోచినప్పుడెల్ల దేనినయినను తినుట మంచిదికాదు. అట్లు చేయుటవలన జీర్ణకోశమునకు పని ఎక్కువై అది దుర్బలమగుటయేగాక, ఆ వస్తువులు పండ్లసందున చిక్కుకొని కుళ్ళినట్లయిన అనారోగ్యమునకు కారణమగును. కాబట్టి పండ్లను కాపాడుకొనుటకు చేయవలసిన దేమి?

1 గట్టివస్తువులను నమలగూడదు.

2 పులుపు విస్తారముగా పండ్లకు తగులనీయకూడదు.

3 వానిని ఎల్లప్పుడును శుభ్రముగానుంచి, వానిమీద పాచిని, వాని సందులయందు ఆహారపదార్థములను కూడనియ్యక, వీలైనన్ని సారులు వానిని నీటితో తోమవలెను.

30. శరీర వ్యాయామము.

మన శరీరమును ఆవిరి యంత్రముతో పోల్చితిమి. ఆవిరి యంత్రమును పని చేయక మూలపడవేసిన అది తుప్పుపట్టి పాడైపోవును. అట్లే మన శరీరమును, అన్ని భాగములకు సరిగా పని లేని యెడల క్రొవ్వుపట్టి రోగపీడితమై చెడిపోవును. అందుచేత మనము శరీరమునందలి అన్ని భాగములకును పని కలిగించవలెను. వాటికి ఆహారమును బాగుగ సమకూర్చి వానిలో తయారగు వ్యర్థపదార్థములను వెంటనే తీసివేసి, వానిని ఆరోగ్యస్థితియందుంచుట రక్తప్రవాహముయొక్క వ్యాపారమని మనము తెలిసికొంటిమి. రక్తప్రవాహమును వృద్ధిజేయుటకు శరీర వ్యాయామము అనగా కసరతు అవసరము. కసరతు చేయునపుడు శరీరముయొక్క అంగములు త్వరితముగా పనిచేయుటచే అందలికండరములకు చాల ఆహారము కావలసియుండును. చాల ఆహారము తినునప్పుడు చాల వ్యర్థపదార్థము తయారగును. దానిని విసర్జించుటకు రక్తములో ప్రాణవాయువు చాలఅవసరము. రక్తముచాలప్రాణవాయువు నాకర్షించుటకు మనము త్వరితముగా ఊపిరిపీల్చవలసియుండును. ఊపిరిత్వరితముగా పీల్చిన త్వరగా విడుచుట అవసరమగును. కాబట్టి మనము త్వరగా శ్వాసించవలసియుండును. అందువలన శరీరము వేడెక్కి చెమటబట్టి, దాని మూలమున అనవసరమైన వేడి శరీరమునుండి బయటికిపోయి కొంతసేపటికి శరీరము తాజాస్థితిలోనికి వచ్చును, అప్పుడు శరీరము చులకనై మనస్సునకు సంతోషముగానుండును. చులకని

శరీరమును, సంతోషకరమైన మనస్సు మనకుండిన మనము ఎన్ని సంవత్సరములైనను బ్రతుకగలము. కాబట్టి చిరంజీవత్వ మునకు ఆరోగ్యమైన శరీరమును సంతోషకరమైన మనస్సును ముఖ్యములు. దానికి వ్యాయామము సాధనము.

1. వ్యాయామమువలన శరీరభాగములన్నియు పనిచేయును
2. వ్యాయామము చేయునప్పుడు కండరములకు పని హెచ్చగుటచే వానిక ఆహారము ఎక్కువగా కావలయును.
3. ఆహారము ఎక్కువగా తినునప్పుడు, ఎక్కువ వ్యర్థపదార్థము తయారై విసర్జింపబడవలసి యుండును.
4. అందుచేత త్వరితముగా శ్వాసించుట అవసరము. అంతేగాక రక్తముగూడ త్వరితముగా ప్రవహించవలసి యుండును.
5. వ్యాయామమునందు శరీర వేడిమి హెచ్చును. అందుచే శరీరము నకు చమటబట్టి అనవసరమైన వేడిమి బయటికి పోవును.
6 వ్యాయామము చేసినతరువాత శరీరము తేలికయై, సంతోషకర ముగా నుండును. ఇవి చిరంజీవత్వమునకు సాధనములు.

---

31. విశ్రాంతి.

మనము చాలసేపు చదివిన విసుగుజెంది చదువలేక పోదుము. చాలసేపు పనిచేసిన అలసటజెందుదుము. దీనికి కారణమేమి ? అట్లు పనిచేసినప్పుడు శరీరములో వ్యర్థపదార్థ ములు వృద్ధియై ఆహారము తగ్గిపోవును. అప్పుడు మనము పనిచేయక కొంతసేపు విశ్రమించిన, తిరిగి పనిచేయుటకు సమర్థులమగుదుము. ఇట్లు పనిచేయుట, విశ్రాంతిజెందుట అనుచక్రమును తిరుగుచు ఒకటి మీదైనప్పుడు రెండవది క్రిందగుచు, రెండును కలిసి శరీరారోగ్యమునకు సాధన

మగును. మన హృదయకోశము నిరంతరము పనిచేయుచుండు నని చెప్పియుంటిమి. కాని సరిగా నాలోచించిన అందు రెండు గదులు ఒకసారిని, తక్కిన రెండును మరొకసారిని పని చేయును అనగా ఒక భాగముయొక్క పని రెండవ భాగమునకు విశ్రాంతి కారణము. మనము చదువునపుడు మెదడు పనిచేయును. కండరములకు విశ్రాంతి. కసరతు చేయునపుడు కండరములకు పని మెదడుకు విశ్రాంతి. విశ్రాంతికాలమునందు పని జేయు సమర్థత కూడును. కాబట్టి చదువుటయును వ్యాయామము చేయుటయును విద్యార్థిజీవితమునందలి కాలచక్రము. భోజనముచేసిన వెంటనే జీర్ణకోశము పనిచేయును. అందువలన తక్కిన భాగములు విశ్రాంతి జెందవలెను. భోజనముచేయుగానే చదువుటకుగాని, ఆటలకుగాని ప్రారంభించిన మెదడు, జీర్ణకోశమును, మెదడును లేక కండరములును కూడ ఒక్కసారే పనిచేయవలసి యుండుటచే రెంటికిని ఆహారము సరిగా సమకూడక అన్నము జీర్ణము కాకపోవుటయు, చదువు మనస్సునకు బట్టకపోవుటయు జరుగును. అన్నము తినగానే అర్ధము అరగంటసేపు ఏపనిని జేయకూడదు, నెమ్మదిగా అటు నిటు నడచుట (షికారీచేయుట) మంచిది.

విశ్రాంతి యనగా ఏపనిని జేయక సోమరులవలె కూర్చొనుట యని కొందరి యభిప్రాయము. అది ఎంతమాత్రము సరిగాదు. ఒకపని చేయువానికి మరొక పనియందు విశ్రాంతి కలుగును. చదివినవానికి ఆటవిశ్రాంతి. లెక్కలు చాల

సేపు చేసిన, చరిత్రగాని, భూగోళముగాని విశ్రాంతిని కలుగ జేయును. ఇంగ్లీషుపాఠము చదివినతరువాత డ్రాయింగు మంచి విశ్రాంతిని నిచ్చును. చాల సేపు చదివిన మీద తోటలో పనిచేయుట మిగుల సంతోషకరము. కాబట్టి పరిశాలుకులను చదువుటవలన విసువును బోగొట్టుకొనుటకు తోటలో పని చేయుట, బంతియాడుట మొదలైన పనులను కల్పించుకొనిన యెడల వానిబడలిక పోయి శరీరమునకు ఆరోగ్యమును, మనస్సునకు సంతోషమును కలుగును. అంతేకాని సోమరితనము విశ్రాంతికా నేరదు.

---

32. నిద్ర.

ఇదిగాక మనము మేలుకొనియున్నంత సేపును, మాన ఇష్టమున్నను లేకపోయినను మన మెదడు పనిచేయుచునే యుండును. మనము కోరకయే మనకన్నులు అన్నివస్తువుల చూచుచుండును. చెవులు అన్నిశబ్దములను వినుచుండును. ముక్కునకు వాసనలు తగులుచుండును. శరీరమునకు గాలి మొదలైన అనేకవస్తువులు తాకుచుండును. వీనినన్నిటిని గూర్చిమెదడు ఆలోచించుచునే యుండును. విషయములను గ్రహించుచునేయుండును. పెద్దశబ్దము వినబడిన మన ఇష్టము లేకయే చెవులుమూసికొందుము. పెద్దమెరుపువచ్చిన కన్నులు తమంతతామే మూసికొనును. భయంకరమైనదేదైన వచ్చిన మనశరీరము ఝల్లుమనును. ఇవన్నియు మన కోరికలేకయే మన మెదడు పనిచేయుచు శరీరమును కాపాడుచున్నదని

స్పష్టకరము లున్నవి. మనము గోతులో దుముకవలెనన్న కాళ్ళు వెనుకకు లాగును. పాము నోటిలో వ్రేలుపెట్టవలె నన్న చేయి వెనుకకు లాగును. ఈవిధముగా పనిచేయు మెదడుకు విశ్రాంతి కలుగుట ఎప్పుడు? కన్ను, ముక్కు, చెవి మొదలైన జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయుట మానినగాని మెదడునకు విశ్రాంతి కలుగదు. కాబట్టి "నిద్ర" యనునది భగవంతుడు ఏర్పరచినాడు. నిద్రయందు సర్వేంద్రియముల వ్యాపారముల కట్టుబడి, మెదడునకు విశ్రాంతి కలుగజేయును. అన్ని అంగములలో మెదడు ముఖ్యమగుటచేతను, దాని పని విశేషమగుటచేతను దానికి చాల విశ్రాంతి కావలసియున్నది. కాబట్టి శరీరమునకు నిద్ర అవసరము. చంటిపిల్లలు రోజుకు 15 గంటలు నిద్రింతురు. ఆకలి అయినప్పుడు తప్ప తక్కిన కాలమంతయు వారు నిద్రతోనే సరిపుచ్చుదురు. మూడు నాలుగు సంవత్సరముల పిల్లలు రోజుకు 12 గంటలు నిద్రింతురు. 5 మొదలు 12 సంవత్సరములవరకు అధమము 10 గంటల నిద్ర అవసరము. తరువాత విద్యార్థిగా నున్నంతకాలము 8 గంటలకు తక్కువగాక నిద్రపోవలెను. పెద్దవారలకు 6 గంటల నిద్ర చాలును. 5 సంవత్సరములలోపల పగటియందుకూడ ఒక గంట నిద్రపోవచ్చును. తరువాత వయస్సు ముదిరినకొలది పగటిపూట నిద్ర మంచిది కాదు.

నిద్ర ఒక మెదడునకేగాక, శరీరములోని కండరములకు కూడ విశ్రాంతి నిచ్చును. అందుచేత నిద్రపోయి లేచిన వెనుక ఏపనికైనను మనము తగియుందుము.

నిద్రయొక్క ఆవశ్యకత, దానివలన లాభములు:—

1. నిద్ర మెదడునకును, కండరములకును, అనగా శరీరమంతటికిని విశ్రాంతిని కలుగజేయును.
2. విద్యార్థులకు పదిగంటలకు తక్కువగాని నిద్ర అవసరము.
3. పగటిపూట నిద్రపోవుట మంచిదికాదు.
4. నిద్రపోయి లేచిన తరువాత మనమేపనికైనను సమర్థత కలిగియుందుము.
5. నిద్రయందుగూడ శరీరభాగములకు ఆహారమును సమకూర్చి, వ్యర్థపదార్థములను త్రోసివేయుట కేర్పడిన జీర్ణ, రక్త, శ్వాస బహిష్కార మండలములు పనిచేయుచునే యుండును. ఇవి పనిచేయక పోయినయెడల నిద్రలోనే ప్రాణము పోవుట తటస్థించును. ఈక్రియల నెరవేర్చు నాడులు వెన్నుపామున ననుసరించి యుండును. వీనికి మెదడువరకు వ్యాప్తిలేదు. కాబట్టి నిద్రయందు మెదడుకు విశ్రాంతి కలుగును.

జీవశాస్త్రము.

వృక్షశాస్త్రవిషయము. 10 పాఠములు.

ఊరిలో కండు పంటలలో నొకటి. వరి, జొన్న, చోళ్ళు, గుమ్మడి, నీటితామర లేక కలువ, పొడవైన గుల్లకాడ, పెద్ద ఆకులు, నీరిగురుటకు నోళ్ళు, నీటిమీద తేలుటకు గాలితిత్తి మొ॥

వెలుతురుయొక్క అవసరము, ప్రయోగములు, చీకటిలో చెట్లు తెల్లబారి చచ్చుట. ఆకులను, కొమ్మలను ఎండవైపునకు వ్యాపించుట; వేరులు భూమిలో దాగుట.

చెట్టు వ్యాపించవలసిన అవసరము. పెద్దచెట్టువద్ద ఆహారాది సౌకర్యములు చాలక పోవుట.

విత్తులు వ్యాపించువిధములు: చెట్లసంరక్షణోపాయములు- నాగజెముడులోముండ్లు; జిల్లేడులోపాలు; నల్లేరులోదురద; చెరకులోదళమైన పైపెంకు; దర్భగడ్డిలో గరుకుతనము; దురదగొండలో దురదపుట్టించు నూగు ఇత్యాదివిశేషములు.

తోటపని:-పైనచదివినపైరు, గుమ్మడిని, మామిడిని మొలపించుట; అల్లం, పసుపు నాటుట; తోటలోని కలుపుమొక్కలు వానివ్యాపనశక్తి తోటలోకనబడు చీడపురుగులు, మంచిపురుగులు. పగలు రాత్రి వికసించు పుష్పములు.

---

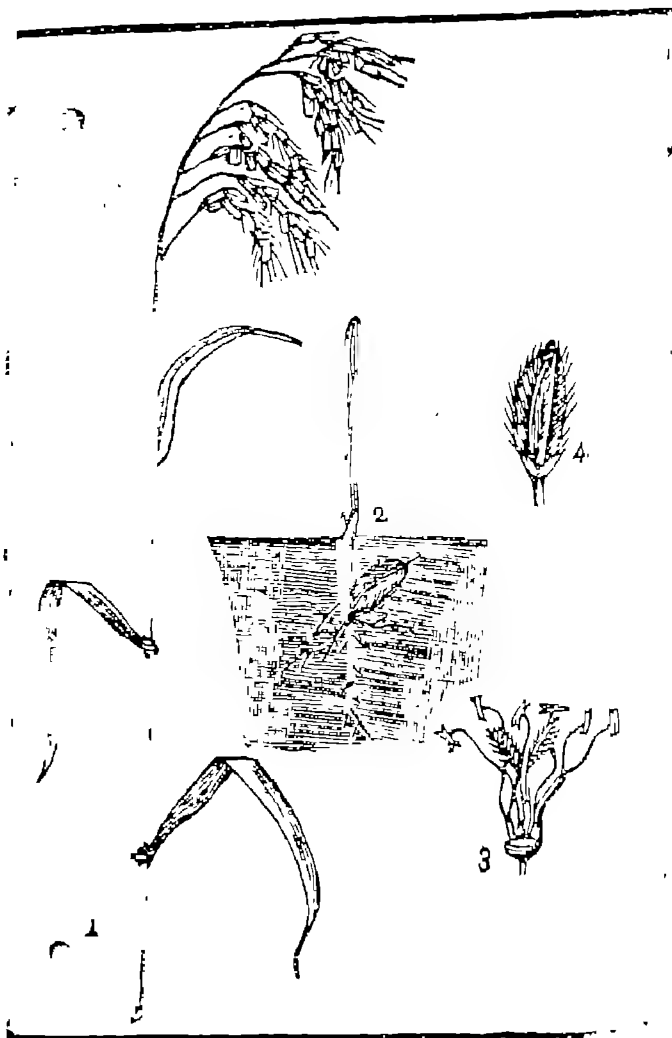
33. వరిపంట.

మన దేశమునందు చాలమంది వరిబియ్యముతో వండిన అన్నము తిని జీవింతురు. మనదేశమునందే కాదు. ప్రపంచమునందలి అన్ని దేశములయందునుగూడ మూడవ వంతు ప్రజలు వరిబియ్యమువలన జీవించెడివారే. కాబట్టి అన్ని పంటలలోను వరిపంట చాల ముఖ్యమైనది.

వరిమొక్క పైకిచూచుటకు గడ్డిమొక్కవలెనుండును. అది ప్రపంచములోని వేడిప్రదేశములలో నెల్ల పైరగును. అందువలన ఉష్ణదేశవాసులకు వరిఅన్నమే ముఖ్యమైన ఆహారము.

వరిమొక్క భూమిమీద మూడునాలుగు అడుగుల ఎత్తువరకు పెరుగును. అది లోపల బోలుగా గొట్టమువలె

1 చెట్టు; 2 మొలక; 3 పువ్వు; 4 వడ్లగింజ.



వరిమొక్క. 32-వ పటము.

నుండును. మధ్యమధ్య కణుపులుండి వానివద్ద గట్టిగానుండును. కణుపులవద్ద సన్నని పొడవైన ఆకులుండును. మొక్కకు మొదట కణుపులు దగ్గరగానుండి, చివరకుపోయినకొలది

దూరమగును. ఆకులు ఒకవైపునకు వాలిన గరుకుగా నుండును. అవి గరుకుగా నుండుటవలన కొన్ని పురుగులు వానిని తినలేవు. అది సన్నని మొక్కైనను దాని ఫలమును భరించుటకు శక్తిగల్గి యుండును. గాలి వీచినప్పుడు వరి పొలము, నీటిమీది కెరటములవలె నూగుచు, కన్నుల పండువుగా నుండును.

దీనివేళ్ళు యీతచెట్టువేళ్ళవలె పెరుగునో, మామిడి చెట్టువేళ్ళవలె పెరుగునో ఇదివరకే తెలిసికొంటిమి. వరిధాన్యమును మొదట ఒక మడిలో చల్లి మొక్కలను పెంచుదురు. దీనిని "ఆకుమడి" లేక నారుమడి యందురు. ఈమొక్కలు ఒక అడుగుయెత్తు పెరిగినతరువాత తీసి పొలములో దూరము దూరముగా నాటుదురు. దీనినే "ఊడ్పుట" లేక నాటుట యందురు. రెండేసి మొక్కలను ఊడ్పుటకంటె ఒక్కొక్క మొక్కను ఊడ్పుటయే మంచిది. అప్పుడు మొక్కలు బాగా పెరిగి పంట బాగా పండును. వరిపొలములకు నీరు విశేషముగా కావలయును. పంట కారువచ్చువరకు సగమువరకు నీటిలో మునిగియుండవలెను వేరులు నీటిలో మునిగి యుండుటచే వానికి కావలసిన గాలి ఆకుల గొట్టములగుండా పంపబడును. పత్రకాండములో కూడ గాలి పోవుటకు మార్గము లుండును. నీరులేని మెట్టపొలములయందు వరిపండదు. వరి పొలములను "పల్లపుపొలము" లని "మాగాణిభూమి" అని చెప్పుదురు.

పండిన తరువాత కోసి కట్టలుగట్టి పెద్ద వాములుగా వేయుదురు. తరువాత వాములను పడగొట్టి పశువులచే త్రొక్కించినగాని కర్రలతో గొట్టిగాని గింజలను రాలగొట్టి గడ్డి వేరుచేయుదురు. ఈగడ్డి పశువులమేతకు పనికివచ్చును.

వడ్లనుదంపి బియ్యము చేయుదురు. వడ్లను నానబెట్టి వేయించి అటుకులు కొట్టుదురు. వడ్లను వేయించిన పేలాలు అగును. బియ్యమును నానబెట్టి వేయించి మరమరాలు చేయుదురు. వడ్లను దంపగావచ్చు చిట్టును, తవుడును పశువులకు మంచియాహారము. తవుడుతో బిస్కతులు చేయుదురు.

వరిచేనుకు వర్షకాలములో నాట్లును, శీతకాలములో నూర్పుటయు జరుగును. విత్తులునాటిన నాలుగైదు నెలలకు పండినపంట గాదిలోనికి వచ్చును. సంక్రాంతిపండుగనాటికి ఈపనులన్నియు పూర్తియై సేద్యగాండ్రుమిక్కిలి సంతోషముగా నుందురు. అప్పుడు తమ యాడుబిడ్డలను అల్లుండ్రను, బంధువులను యింటికి తీసుకొనివచ్చి సుఖముగా కాలము గడుపుదురు.

వరిమొక్కకు వెన్నులు చివర వేయును. అందు స్త్రీపురుషపుష్పములు రెండును కలిసియుండును. చేను బాగా పూతకువచ్చినపుడు చేను ఈనినదని చెప్పుదురు గరికగడ్డి కూడ వరిమొక్కవంటిదే. దాని ప్రకాండము నేలమీద ప్రాకి కణుపులవద్దనుండి వేరులుతన్నుచు ప్రత్యేకముగా మొలకలగుచుండును. వరివెన్నుల వలెనే దీనికిగూడ వెన్నులుండును.

జొన్న, మొక్కజొన్న మెట్టపైరులు. వీనికి నీరువిశేషముగా నక్కరలేదు. సకాలమున రెండుమూడువర్షములు కురిసిన చాలును. వరిమొక్కవలెనే జొన్నకూడ చివర వెన్ను వేయును ఒక్కొక్క వెన్నులో పొత్తు కేసుగింజలుండును. మొక్కజొన్నలో చివర వెన్ను వేసినను కణుపులవద్దనుండి కండెలువేయును. చివర వేసిన వెన్నునందు కేవలము పురుషపుష్పములే యుండును. కణుపువద్ద కండెలో స్త్రీపుష్పములు మాత్రముండును. పుష్పారము కండెలమీదబడి గింజలు పుట్టును. మనముతిను మొక్కజొన్నకండె ముదిరిన ఆకుపువ్వులకండె యని చెప్పవచ్చును. దీనియందు పీచుయుండును.

ఇవన్నియు మనఆహారమునకు తగిన పదార్థముల కొరకే విశేషముగా పైరుచేయబడుచున్నవి.

---

34. గుమ్మడిపాదు.

గుమ్మడిపాదు మనము సాధారణముగా దొడ్లలో పెట్టుదుము. గుమ్మడికాయలు లంకలలోను పెంట బాగుగ గల ప్రదేశములయందును విశేషముగా కాయును. గుమ్మడి పువ్వులు మనయాడుపిల్లలు గొబ్బెళ్ళలో పెట్టుదురు. సంక్రాంతినెలయే అదిపూచుటకు సమయము. మాఘమాసములో గుమ్మడికాయలు విస్తారము గావచ్చును. పెండ్లిండ్లలోనది మంచికూర. గుమ్మడికాయ లోపల బోలుగానుండిఅందులో బురు



44-వ పటము.

గుమ్మడి పదార్థమును గింజలును ఉండును. చుట్టునున్న ముక్కను పెచ్చు తీసివేసి కూరవండుదురు. గుమ్మడికాయ పగిలి గింజలను వెదజల్లును. దాని వ్యాప్తికి మనుష్యసహాయము అవసరము. అది చాల రుచిగానుండుటచే గింజలను జాగ్రతపెట్టి ప్రతిసంవత్సరమును పాదు పెట్టుదురు. గింజయందు పైన దళమైన తొక్కయు, లోపల రెండుపప్పుబద్దలును ఉండును. గింజలు మొలచినప్పుడు రెండుపప్పుబద్దలను దగ్గరగాచేసి మధ్యనున్న మొలకను రక్షించును. పగలు ఎండ దగులుటకుగాను ఇవి ప్రక్కలకు విడును. తిరిగి రాత్రి దగ్గరచేయును. చిక్కుడు, చింతగింజలుగూడ ఇట్లేచేయును. ఎండిన గుమ్మడిగింజకు నీరుతగలగానే అదిజిగురుగానగును. ఇట్లుగింజను జిగురుగాచేయుట యే బురుగుయొక్క ఉపయోగము గింజలుమొలచునప్పుడు ఈజిగురువలన గింజమీద తొక్క నేలనంటుకొని పప్పుబద్దలనుండి త్వరగా ఊడిపోవును. అట్లు తొక్క ఊడక పోయినయెడల మొక్క పెరుగక చచ్చిపోవును. కాబట్టి గుమ్మడిగింజలను ఎప్పుడును శుభ్రముగా బురుగుతీసివేసి కడిగి విత్తనములు చేయగూడదు. బురుగుసహితముగానే వానిని ఎండనీయవలెను. అందుకొరకే గింజలను బూడిదలో పొదిపి దాచిపెట్టుదురు. ఇట్లే పొట్లమొదలైన గింజలుగూడ జిగురుగా

నుండును. బుగుసుతోనే ఎండబెట్టి విత్తనములు చేయవలెను. దీనినిబట్టి గింజలకు బుగుసు ఎంతఅవసరమో తెలియుచున్నది.

గుమ్మడి ఆకులు పెద్దవిగా నుండును. దానియందు భాగములు చిక్కుడాకులోవలె వేరుగా లేక పోయినను అంచులయందు హెచ్చుతగ్గులుండును, ఆకులకు రెండువైపులను నూగువంటి రోమములుండును. అవి శరీరమునకు తగిలిన దురదపెట్టును. అందువలన పశువులు అంతగా దరికిరావు. గుమ్మడి తీగగా పాకును. నులితీగలు మెండుగావేసి దొరకిన దానినెల్ల పట్టుకొనును. తీగ కణుపులవద్దనుండి వేరులుతన్ని నేలను కరచుకొనును. ఇట్టి వేళ్ళవలనను, నులితీగలవలనను, ఎంతగాలి వీచినను తీగ చలించదు. నులితీగలు చుట్టుకొని సాగుటకు వీలుండును.

ఆకులు పెద్దవిగా నుండుటవలన పాదుపాకినచోటున నేలకు ఎండతగలదు. అందువలన నేలలోని తేమ ఆరక పాదుకు సహాయముగానుండును. పెద్దయాకులవలన లాభ మిది. దానికి ప్రతికణుపువద్దను పువ్వుపూచును. పువ్వులను జాగ్రతగా పరిశీలించిన రెండురకములు కనబడును. కొన్ని పిందెతోనే పుట్టును. కొన్ని పిందెలేక పుట్టును. మొదటివి ఆడుపువ్వులు. రెండవవి మగపువ్వులు కాకర పొట్లతీగల యందుగూడ ఆడుపువ్వులు, మగపువ్వులు వేరుగా నుండును. వీనికి ఏకలింగపుష్పములు అని పేరు. గంగరావి మొదలైనవి మిధునపుష్పములు అని చదివియున్నాము. మనము కూర వండుకొను తియ్యదొండకు అన్నియు మిథునపుష్పములే

కాని కంచెలమీదనుండు కాకిదొండకు ఏకలింగ పుష్పములు ఉండును. చాలవరకు మగవే.

గుమ్మడిపువ్వులు పసుపుపచ్చగా పెద్దవి పూచును. ఆకు పచ్చని రక్షకపత్రములును, పసుపుపచ్చని ఆకర్షకపత్రములును మొదలున కలిసి యుండును. ఆకర్షకపత్రములు అయిదు గలవు. లోపల మకరందముండును. దీనికొరకు తాళి పడి పురుగులు లోనికి చొచ్చి పుప్పొడి తిత్తులను పగులుచ్చుటయో, లేక కలాగ్రమును తాకుటయో చేయకపోవదు.

దోస, బుడమ, అనప (సొర), పుచ్చ, కరిపుచ్చ (కర్బూజా), బీర, కాకర మొదలైనవన్నియు నీకుటుంబములోనివే. వీని పువ్వులు ఎప్పుడు పూచును? పగలా రాత్రియా? వానివాని రంగులేమి? బూడిదగుమ్మడిఆకు గుమ్మడి ఆకువలెనే యుండునా?

దోస, పొట్ల, కాకర మొదలైన పండ్లలోని గుంజు ఏవిధముగా అవసరమో, అది లేకపోయిన ఏమిప్రమాదమో వివరింపుము. శుభ్రముగా కడిగి ఎండబెట్టిన దోసగింజలు, నాటుటవలన చాల మొక్కలు పెరుగ లేదు. కారణమూహింపుడు.

---

35. కలువ, తామర.

ఇవి రెండును పురాణప్రసిద్ధములైన పుష్పములు. లక్ష్మీదేవికి వాసస్థానముగా నెంచబడుచున్నవి. పూజకు మిక్కిలి ప్రీతికరములు. ఇవి అనేకరంగులు గలిగి మిక్కిలి అందముగానుండును. మొదటిది చంద్రునకును, రెండవది సూర్య

నకును మిత్రములుగా వర్ణించుచురు. సూర్యుని పద్మబాంధవుడని, చంద్రుని కలువలరేడని, పద్మారియని చెప్పుటకు ఆధారము గలదు. కాని జాగ్రతగా పరిశీలించి చూచిన వీటి మిత్రత్వము గాని వైరము గాని నిజము కాదని తేలును. ఈతచెట్టు పడుకొని లేచుటకు ఏమి కారణమును బోసుగారు కనిపెట్టిరో, ఇవి వికసించుటకును ముకుళించుటకును గూడ నదియే కారణమని వారు సిద్ధాంతీకరించిరి. ఉష్ణభేదమువలనచే నీక్రియలు జరుగుచున్నవని వారు స్పష్టపరచిరి.

ఇవి రెండును నీటిమొక్కలు. వీని ప్రకాండము భూమిలోనే దాగియుండును. అదే వానిదుంప. దానినుండి వేరులు పోవును. పసుపు, అల్లము మొదలైనవానిలోగూడ నిట్లే ప్రకాండము భూమిలోనే దాగియుండును.

ఈ దుంపనుండి పొడవైన కాడబయలుదేరి దానిచివర నీటిమీదతేలుచు పెద్దఆకు విస్తరించుకొని యుండును. ఈ కాడలు ఆకుయొక్క తొడిమలు. ఇవి లోపల బోలుగా గొట్టములవలెనుండి, అందు గాలి యుండును. సులభముగా కాడలు వంగగల్గుటచే నీరు హెచ్చినను తగ్గినను గూడ ఆకు నీటిమీదనే యుండును, ఈ గొట్టములు లోపల గరుకుగా ముండ్లవలె నుండుటచే. నీటిపురుగులు వానిలోనికి జొచ్చి కాడను నాశనము చేయలేవు.

తామరాకులోని నీటిబిందువు ముత్యమువలె ప్రకాశించుచు, ఆకునంటక మిక్కిలి చంచలముగా నుండును.

ఆకు ఏమాత్రము గాలికి కదలినను నీటిబిందువు ప్రక్కకు తొలగి పోవును. అందుకొరకే ఆకు మధ్యను బొడ్డువద్ద కొంచెము ఎత్తుగాను అంచువద్ద పల్లముగాను తేలియుండును మంచుబిందువులు చిక్కుడాకులమీద నిలవకుండునట్లు రాత్రులయందు ఆకులు క్రిందికి వంగునని చదివియున్నాము. నీరు ఆకులమీద నిలచిన. అవి ఆకులమీది నోళ్ళుమూసివేసి చెట్టుకు ఊపిరి ఆడకుండునట్లు చేయును. ఊపిరి ఆడకపోయిన అవి గాలినుండి బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించలేకపోవును. అందువలన అవి పెరుగుటకు వీలు లేదు. కాబట్టి ఇట్టి ఏర్పాటు ఈశ్వరనిర్మితము. కాబట్టి తామరాకుయొక్క నున్నని పైభాగమునుండి భూమిలోని గడ్డవరకు గాలిప్రసరించుటకు వీలుగలదు. చెరువు ఎండి కాడలును ఆకులునుగూడ ఎండిపోయినను, దుంపమాత్రము భూమిలో దాగియుండుటచే, విత్తనము నశించునను భయ మెన్నటికిని లేదు.

పువ్వు:—ఆకువలెనే కాడచివర పువ్వు నీటిమీద తేలును. ఒక్కకాడకు ఒక్కపువ్వే యుండును. మొగ్గకు నాలుగు రక్షకపత్రము లుండును. ఇవి పైభాగమున పచ్చని కాడరంగును, లోపలివైపున తెలుపుగాగాని, ఎరుపుగాగాని నల్లగాగాని ఉండు ఆకర్షకపత్రములరంగును గలిగియుండును. రేకులు చాలగానుండును. శతపత్రములు, సహస్రపత్రములుగూడ గలవని చెప్పుదురు. పత్రములలోపల కింజల్కములును కీలమునునుండును. కింజల్కములు చాలగానుండును. లువనయొక్క అండకోశములో గదులు చాలయుండి ప్రతిగది

నిండ గింజలుండును. కాని కాయ ఒకటే. తామరలో అట్లు గాక ఏగదికాగది ప్రత్యేకముగా కాయయగును. ఇవే తామర పూసలు. మెడలో తావళముగా నుపయోగింతురు.

తామరలో కీలము మొద్దువలెనుండి దాని అగ్రము విశాలమైన పీఠమువలెనుండును. అదే లక్ష్మీస్థానము. దాని మీద కుక్కగొడుగుమీదవలె నుచ్చులుండును. వానిని విడదీసి చూచిన లోపల బియ్యపుగింజలవలె కనబడును. అవే అండకోశములు. ఇవన్నియు కలిసి ఈపువ్వునందు బొద్దువలె నేర్పడినవి. ఇందులో గాలి ఇమిడి పువ్వును నీటిపైకి తేల్చును. తామరాకులు విస్తళ్ళకును. దుంప ఔషధములయందును ఉపయోగించును. తామరగింజలు నీటికంటె బరువు. అయినను అవి నీటిలోపల పండగానే వాని కంటియుండు చర్మములో ఒక గాలి బుడగ యుండును. అందువలన అవి నీటిమీద తేలి కొంతదూరము కొట్టుకొని పోయినతోడనే గాలి బుడగ పగిలి గాలి పోవును. వెంటనే అవి నీటిలో మునిగి మొక్క మొలచును. ఈవిధముగా వీనికి వ్యాప్తికలుగుచున్నది.

---

36. చెట్లకు వెల్తురు, వేడిమి అవసరము.

మనము విత్తనములు నాటునపుడు అవి మొలకలెత్తి వేరు భూమిలోనికి పోవుటయు, కాడయు ఆకులును భూమిపైకి వచ్చుటయు స్వభావసిద్ధమని తెలిసికొనినాము. వేరులు భూమిలోనికి ఏలపోవలెను? వానికి వెల్తురు అవసరములేదు. వానిపని భూమిలోనుండి నీటిని ఆహారమును సంపాదించుటయే

గాన, నవి రెండును గలచోటికి అవి వ్యాపించుట సహజము. చెట్టు మొదలున పందిలి వేసి ఎండ తగలకుండ జేసినను చెట్టుకు ఏవిధమైన భయమును లేదు. కాని ఆకులకు ఎండతగులకుండ జేసిన చెట్టు త్వరలో చచ్చిపోవును. చెట్లక్రింద నీడలోనే పడిన అసంఖ్యాకములైన గింజలు మొక్కలు మొలచినను, పెరుగక చచ్చిపోవుటకు ఇదే కారణము.

వేయలచుట్టును వేరు వెండ్రుకలుండును. ఈ వేరు వెండ్రుకలు భూమిలో అన్ని వైపులకును, ముఖ్యముగా తేమగల వైపునకును వ్యాపించి మట్టికణములనుండి నీటిని గ్రహించును. ఇవి కంటికి కనబడనంత సూక్ష్మములుగా నుండుటచే భూతద్దముతో చూడవలసి యుండును. నీరేగాక నీటిలో కలిసియుండు లవణపదార్థములుగూడ చెట్టులోనికి వచ్చి, దానికి ఆహారమగును. ఒకసారి చెట్టులో చొచ్చిన లవణ పదార్థము చెట్టు ఎండిపోయినను అందులోనే యుండును. కట్టెలను కాల్చగా మిగిలిన బూడిదలో నీ లవణములు నిలిచి యుండును. అందువలనే బూడిదనుండి పోటాసు మొదలైన వస్తువులను తయారుచేయుదురు. లవణము లుండుటచేతనే బూడిద మంచి ఎరువుగాకూడ నుపయోగించును. కొన్ని చెట్ల వేళ్ళలోను, కొమ్మలలోను కొన్ని ముఖ్యమైన లవణము లుండుటచేత నవి ఓషధులుగా నుపయోగించుదురు. వాటిని కాల్చి బూడిదను నీటిలో కలిపి వడపోసి "క్షారము" తీయుదురు. చెట్లను నీటిలో వేసి కాచి కషాయము తీయుదురు.

ఒక పెద్ద చెట్టుక్రింద చిన్న మొక్కను పాతిన దానికి ఎండ బాగా తగలదు. అందువలన నది ఎండ ఏవైపున తగులునో ఆవైపునకే ఎదుగును. నీడవైపునకు ఎదుగదు. కొన్ని మఱ్ఱిచెట్లక్రింద మొలచిన ఈత, తాటి మొదలైన చెట్లు నిట్టనిలువుగా పెరుగక, ప్రక్కలకు వంగుటయో లేక నేల బారుననే పెరుగుటయో జరుగుట మనము అక్కడక్కడ చూచుచుందుము. కొన్ని ఈతచెట్లు చాల ఎత్తుగా పెరుగును. దానికి కారణమాలోచించిన అవి మరొకచెట్టునీడ నుండుటచే, తెలియగలదు. ఒక పూతతొట్టిలో మొక్కను పెంచి దానిని ఇంటిలోనీడనుపెట్టి, ఒకతలుపుమాత్రము తెరచియుంచినయెడల దానిఆకులన్నియు ఆద్వారమువైపు తిరిగి యుండును. ఎండవేడిమిని గ్రహించుటకొరకే అవి ఆవైపు తిరిగినవి. గుమ్మడి, కాకర మొదలైన తీగలను త్రిప్పి నేలమీద పడవేసిన కొంచెముసేపటికే వానియాకులు తిరిగి ఎండవైపు తిరుగును. పూలతొట్టిలోని మొక్కను పక్కపరుండబెట్టిన దానియాకులన్నియు పైకి తిరుగును. ఈవిధముగా ఎట్లుండిన ఎండవిశేషముగా తగులనో ఆస్థితిలోనికి ఆకులు తిరుగుచుండును. నీడనున్న మొక్క వెలవెలబారి యుండును. ఏలను?

అన్ని ఆకులయందును పచ్చనిపదార్థముండును. దీనికి క్లోరోఫిలు (హరితపత్రిణము) అనిపేరు. ఇది అన్ని చెట్లకును జీవపదార్థము. ఆకులులేని నాగజెముడు మొదలైనచెట్లలో నిది కొమ్మలలోనేయుండును. ఈపదార్థము తనవ్యాపారము

లను ఎండలేనిచోట చేయనేరదు. అనగా చెట్లు ఎండలోనే శ్వాసించగలవు. ఈప్రయోగము వెనుకటివాచకములో వ్రాయబడినది. దీనిచే చీకటిలో జేసిన నేమియు జరుగదు.

కాబట్టి చెట్లకు ఎండవేడిమి అవసరము. దానిసహాయమున గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలిని గ్రహించి, విడదీసి అందలిబొగ్గును తమఆహారముగా దీసికొని, ప్రాణవాయువును తిరిగివిడిచివేయును. జంతువులుప్రాణవాయువును ఊపిరి పీల్చి బొగ్గుపులుసుగాలిని విడిచివేయును. ఈవిధముగా చెట్లకు కావలసినదానిని జంతువులును జంతువులకు కావలసినదానిని చెట్లును విడిచిపెట్టుచు పరస్పరసాహాయ్యము చేసికొనుచున్నవి.

కాబట్టి ఆకులే చెట్లకు వంటయిండ్లు, ఆకులలోనే వానికి కావలసిన ఆహారము వంటచేయబడుచున్నది. ఈవంటకు కావలసిన పదార్థము గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలి ఇతరసామగ్రి సూర్యరశ్మి. ఈవంటవలన మొదట పిండిపదార్థము తయారై తరువాత నది పంచదారగా మారి, చెట్టులోని నీటిలోకలిసి చెట్టంతయు వ్యాపించును.

సూర్యరశ్మి చెట్లు పెరుగుట కంతయావశ్యము గనుకనే చెట్లయొక్క యాకులన్నిటికిని వెల్తురుతగులులాగున అవి అనేకవిధముల నమరియుండును. క్రిందనున్న ఆకులకు వెల్తురుతగులుటకుగాను పై ఆకులు చిన్నవిగాను, లేక చీలినవిగాను ఉండును, ఉ॥ బెండ మొ॥ క్రింది ఆకులకు పొడవైనకాడలును పైవాటికి పొట్టికాడలును ఉండును. కొన్నిటియందు క్రిందియాకులు నేలకు వాలియుండుటయు, పై ఆకులు కాం

డమును చేరియుంచుటయు చూడగలము. ప్రాకెడుతీగలలో తీగ ముందుకు సాగినకొలది ప్రతియాకులకు సూర్యరశ్మి బాగా తగులుచునే యుండును. కొబ్బరాకు వంటి పెద్దఆకులలో మధ్యను చీలిపోయి చిన్న చిన్న ఆకులు ఏర్పడును. బొప్పాయి ఆకు ఎన్ని చీలికలుగానున్నదో చూడుము ఎండవేళ పెద్దఆకు గల చెట్లను పరీక్షించిచూచిన వాని అన్ని ఆకులకును ఎండ తగులునట్లుగా కొన్ని వంగియు, కొన్ని ముడుచుకొనియు కొన్ని ఇతరఆకారములు దాల్చియు ఎట్లుండునో తెలియగలము.

---

37. చెట్ల గింజలు, వాని వ్యాప్తి.

చెట్ల గింజలు ఎన్నివిధముల వ్యాప్తిజెందునో ఇదివరకే చదివియున్నాము. వానిని తిరిగి జ్ఞాపకముచేసికొనవలెను. గింజలు వ్యాపించవలసిన కారణములనుగూడ జ్ఞప్తికి దెచ్చుకొనవలెను.

ప్రతిచెట్టును తన సంతానము వృద్ధియగుచు ఆచంద్రార్కముగా నుండవలెననియే కోరును. అయితే కొన్ని మాత్రమే వృద్ధియగుచు, కొన్ని నశించిపోవుచున్నవి. కారణమేమి? అట్టివి నూతనబహిస్థితులలో వృద్ధినొందుటకు తగిన పిత్రియగుణములు కలిగియుండక పోవుటచేతను; నూతనగుణసముపార్జనమునకు వలయుశక్తి లేకపోవుటచేతను నశించునని చెప్పవచ్చును. కాబట్టి ఏవైన వృద్ధినొందుటకు పిత్రియగుణసంపత్తియు, నూతన స్థితిగతుల కనుగుణ్యముగా మార్పుజెందు శక్తియు రెండును ముఖ్యములు.

అసంఖ్యాకములగు అన్నివిధములైన చెట్లును విచ్చలవిడిగా వృద్ధిపొందనిచ్చినయెడల, మనుష్యుల సౌఖ్యమునకు భంగము కలుగవచ్చును. అందువలన మనుష్యుడు స్వలాభమునాశించి, తనకు కావలసినవాటిని జాగ్రత్తగా పెంచి వృద్ధిపరచుటయు, అనావశ్యకములును విరోధములును అగు వాటిని పూర్తిగా నాశనముచేయుటయు తటస్థించుచున్నది.

అట్లుచేయుటలో ఒక్కొకప్పుడు దేశక్షేమముగూడ వెనుకపెట్టబడుచున్నది. ఒకఉదాహరణమువలన నిది తేటపడగలదు. పొగాకు మనదేశపు మొక్కగాదు. అది మనజీవితమునకు అవసరములేదనిగూడ చెప్పవచ్చును. అట్టి విషవృక్షమును స్పెయినుదేశమునుండి మనదేశమునకు కొనివచ్చినారట? ఇది స్వప్రయోజన పరత్వముగాదా? దానిని మనము నిరాకరించుదము.

ఉరలగడ్డ (బంగాళాదుంప) అమెరికాదేశమునుండి సర్ వాల్టర్ రాలే (Sir Walter Raliegh) అనువానిచే మొట్టమొదట నింగ్లాండునకు తేబడినది. అదిఇప్పుడు ఆదేశవాసులలో చాలమందికి ముఖ్యమైన ఆహారపదార్థము. మనదేశములోగూడ నిప్పుడది పైరగుచున్నది.

అడవులయందును, కొండలయందును మనకుపయోగములేని చెట్లు అనేకములుగలవు. వాటినన్నిటిని నశింపజేసి, ప్రజాసౌఖ్యమునకు వలయువాటిని పెంచి వృద్ధిజేయుట మన విధి. కాయధాన్యములు, పప్పుదినుసులు, ప్రత్తి మొదలగునవి జీవితావసరములు. తినుటకుతిండి, కట్టుకొనుటకుగుడ్డ

అందరకును అవసరమే. అవి బిచ్చగాడు మొదలు మహారాజాధిరాజువరకు అవసరములు. ఈరెంటిని పెంచునట్టి దేశమే నిజముగా తన ప్రజల సౌఖ్యమునరయుచున్నదని చెప్పవచ్చును. ఈరెండును మనదేశములో బాగా పెరిగి, ఇతర దేశములకు గూడ రవానా చేయబడుచున్నవి. కాబట్టి ఏయే దేశముల శీతోష్ణాదిస్థితులనుబట్టి ఏయేవస్తువులు పైరగునో పరిశీలించి వాటిని పెంచుటయు, వాటికికావలసిన దోహదములుచేసి అవసరమగు వాటిని శీతోష్ణాదిస్థితులనుగూడ ధిక్కరించి పెంచుటయు; ఇట్టివి అనేకయుపయోగకార్యములను వ్యవసాయశాఖవారు చేయుచున్నారు. ఈవిధముగా ఉపయోగకరములగు వాటిని దోహదముచేసైన పెంపుజేసి వృద్ధిచేయుటయు, నిరుపయోగములగు వాటిని నిర్మూలముచేయుటయు మనముచేయవలసిన పనులు.

---

38. చెట్ల ఆయుధములు.

పరమేశ్వరునియొక్క కృప ప్రపంచములో నెచ్చట జూచినను ప్రతిక్షణమునందును ప్రదర్శింపబడుచునే యుండును. అట్టికృపాసముద్రుడైన పరమేశ్వరుడు ప్రతిజంతువునకును, ప్రతిజీవికిని ఏదోయొక సంరక్షణోపాయమును ఏర్పరచియున్నాడు. శత్రువులనుపొడుచుటకు పశువులకు కొమ్ములను ప్రసాదించినాడు. వన్యమృగములకు కోరపండ్లనిచ్చినాడు. లేళ్ళకుపారిపోయి ప్రాణరక్షణముచేసికొనుటకు చురుకైన కాళ్ళుగలవు. త్వరగా పరుగెత్తలేని చెవులపోతునకు

ఎంత చిన్న శబ్దమునైన వినగల చెవులుగలవు. నిరపరాధకరమైన నత్తకు చక్కని గుల్ల యిచ్చినాడు. చెట్లుకూడ జీవులే. వానికికూడ రక్షణోపాయములు అవసరమే. అవి అచేతనములగుటచే వానికి ఎక్కుడు రక్షణమవసరము. అదిగాక జీవజంతువులకు చెట్లు ఆహారవస్తువులు. ఈకారణములచేత కొన్ని చెట్లకు మెండుగా రక్షణసాధనము లగత్యములు. కొన్ని చెట్లకు వానిదుర్వాసనే రక్షణోపాయము. అన్ని ఆకులను మేయు మేక పొట్లతీగ చెంతకు పోదు. కొన్నిటికి ముండ్లు ఉండును. గచ్చపొదకుగల ముండ్లకును, నాగజెముడుకుగల ముండ్లకును ఉపయోగమునందు భేదముగలదు. మొదటవానిలోనవి తీగ ప్రాకుటకు సాధనములు. రెండవదానిలోనవి రక్షణోపాయములు. అందువలననే మొదటిదానికి ముండ్లు గద్దగోరులవలె క్రిందికి వంగియుండును. రెండవదానిలో సూదులవలె బయటికి పొడుచుకొనియుండును. గుంజుగల మట్టలను రక్షించుకొరకు ఈముండ్లు దానికవసరము. అక్కడికిని మేకలు తమ సన్ననిమూతిని ముండ్ల మధ్యను బెట్టి అక్కడి గుంజును కొరికి తినుచుండును. ఈబారినుండి తొలగుటకు దాని ముండ్లగుత్తులు ఇంకను సమీపమున నుండవలసియుండును. నిజముగా మేకలబాధ హెచ్చి నాగజెముడు అంతరించిపోవలసివచ్చినయెడల నట్టిపని జరుగుటకు సందేహములేదు

జిల్లేడుపువ్వులను చేతితో నొక్కి పిల్లలు టప్పుమనిపించి ఆనందింతురు. అట్లుజరిగిన పుష్పభాగములు పెరుగకమునుపే పువ్వు చెడిపోవునుగదా! అయితే జిల్లేడుచెట్టు వద్దకు పోవు

టకు భయపడుదురు. దానిపాలు శరీరముమీద పడిన వాపి బాధకలిగించును. జిల్లేడుపాలు పాపులకు, కురుపులకు మంచివి. చెట్టునకు వాని యుపయోగమేమి? జిల్లేడుచెట్టు ఏభాగమును విరచినను పాలుపచ్చునుగదా? అవి అక్కడ గడ్డకట్టి పుండుమీద వేసిన పట్టీవలె చెట్టును పురుగులు మొదలైన వానినుండి కాపాడుటయేగాక గాయమును వెంటనే మాన్పుటకు కూడ ఉపయోగపడును కాబట్టి ఇవి ఇతరులను భయపెట్టి చెట్టునకు హానికలిగినప్పుడు రక్షించును. కొన్ని చెట్లదగ్గరకు పోయిన నూగు తగిలి దురదపెట్టును. బెండ. గుమ్మడి, పొట్ల మొదలైనవాటికి నూగు విశేషము. కొన్ని చెట్లను పశువులు కొరికినతోడనే నాలుక దురదపెట్టును. నల్లేరు కాడను కత్తిపీటతో తరుగునప్పుడు చేయి దురదపెట్టును. దీనికి వజ్రవల్లియని పేరు. ఇది మంచి ఓషధి. కొన్నిరకముల గడ్డి మిక్కిలి గరుకుగా నుండును. వరి ఆకు గరుకుగానుండి కొన్ని పురుగులకు కొరుకుట కసాధ్యముగా నుండును. దర్భ గడ్డి మిక్కిలి గరుకుగా నుండి కొరకిన నాలుక తెగిపోవును. కొసలు వాడిగా కత్తులవలె నుండును.

ఈతచెట్టుయొక్క ఆకులు ముండ్లవలెనే చివరలు ఎండి వాడితేరి యుండును. కొన్ని చెట్లలో పైబెరడు గట్టిగా బిగిసి కొరకుటకు సాధ్యపడకయుండును కొన్నిటిలో ఎండి చీటలు వారి తినుటకు నిరుపయోగముగా నుండును తీయని రసముగల చెరకుగడకు పైన దళమైన పెంకుగలదు. దానిని ఛేదించినగాని లోపలిరసము లభ్యముగాదు

దురదగొండ లేక దూలగొండ యను ఒక చిన్న మొక్క గలదు. దాని ప్రతిభాగమునందును నూగు విశేషముగా గలదు. గొంగళిపురుగు మనశరీరముమీద పాకిన దాని నూగు అంటుకొని, బొబ్బ ఎక్కి ఎట్లు దురదపెట్టునో, దానికంటె వేయిమడుంగు లధికముగా దురదగొండ నూగు బాధించును. అది ఒకసారి తాకిన దాని నెన్నటికిని మరచుటకు వీలులేదు. అందువలన దానిపేరు (Forget-me-not) సార్థకనామము.

ఇట్లు చెట్లు తమను తాము రక్షించుకొనుటయే గాక తమబిడ్డలగు కాయలకుగూడ అనేక ఉపాయములవలన రక్షించుచున్నవని చెప్పవచ్చును. మామిడికాయ పచ్చిగా నున్నప్పుడు అంత పులుపుగానుండుటకును, పండినతరువాత అంత మాధుర్యమును దాల్చుటకు కారణమూహింపుడు. ప్రతిచెట్టునకును కొన్ని జంతువులలో, పక్షులలో, కీటకములలో సహజశత్రువులుగానుండును. అట్టిశత్రువులు దరికి రాకుండునట్టి ప్రతిక్రియనే ఆచెట్టు అవలంబించియుండునని తలచవలసి యున్నది. రసాలమునకు సహజవిరోధులు చిలుకలు, కోయిలలు మొదలగు పక్షులు. వాటికి పులుపుఇష్టములేదు. పండిన పండునే చిలుక రుచిచూచును. కాయలుగల మామిడిచెట్టుమీద చిలుకలు వ్రాలిన కాయలుపండుటకు ప్రారంభించినవని తోటవాండ్రు గ్రహించుదురు.

వేపపండ్లు కాకులకు అమితయిష్టము. అందువలననే గింజలతోకూడ మ్రింగివేయును. కాని పండువరకును కాకు

లు రాకుండునట్లు కాయలో అమితమైన చేదుగలదు. నిమ్మ, దబ్బ, చింత మొదలైన వానిలోని పులుపుకూడ నిట్టికార్యమునకే యేర్పడినదని తలపవచ్చును.

ఇంతేకాక కాయలయొక్క రంగు ఆకులరంగునుబోలి యుండుటకూడ నదికూడ, ఒకరక్షణోపాయమనే తెలియగలదు. పండినతరువాత అన్ని పండ్లకును రంగుమారి, మిక్కిలి ఆకర్షకము గానుండును. అప్పుడు శత్రువులువచ్చితినినను అవి గింజలవ్యాప్తికి సహకారులగుటచే, చెట్టునకు సంతోషమే.

జీవశాస్త్రము.

జంతుశాస్త్రవిషయము, 5 పాఠములు.

పిల్లికుటుంబము, కుక్కకుటుంబము, పక్షులముక్కులు. పాదములు, గోళ్ళు; గుడ్డునుగురించి, దోమలు, చీమలపుట్ట, తేనెపట్టు, - కందిరీగతుట్ట ఇత్యాది సంఘీభావముగల పురుగులు, జంతువుల శరీరములమీది చర్మము, బొచ్చు, జంతువుల వివిధ సంరక్షణోపాయములు, ఆయుధములు.

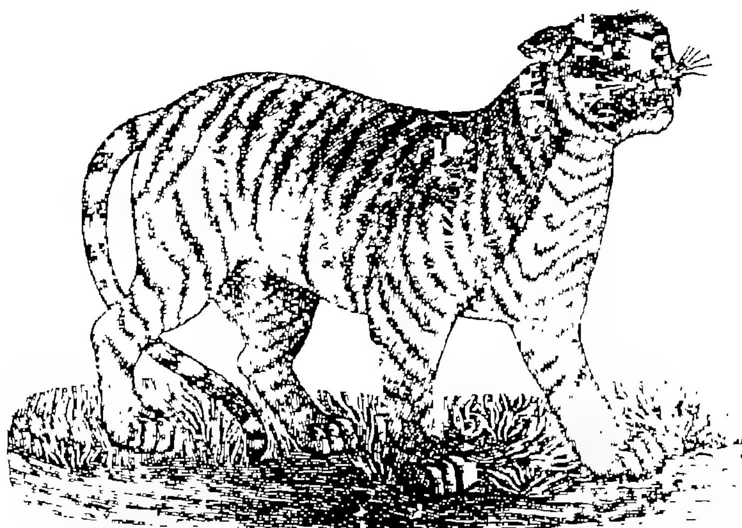
---

39 పిల్లి కుటుంబము.

పిల్లినిగూర్చియు, దాని యంగనిర్మాణమును గూర్చియు, దాని యాహారమును, అలవాట్లనుగూర్చియు అయిదవ వాచకములో చదివియున్నాము. అవి సంగ్రహముగా నిక్కడ లిఖించుచున్నాము.

దానికి మీసములయందు స్పర్శజ్ఞానము హెచ్చు. రాత్రి చీకటిలో కండ్లు కనబడును. దానికి శబ్దముకూడ బాగుగ వినబడును. అది ఎరను మాటునప్పుడు చప్పుడు కాకుండ

పెద్ద పులి.

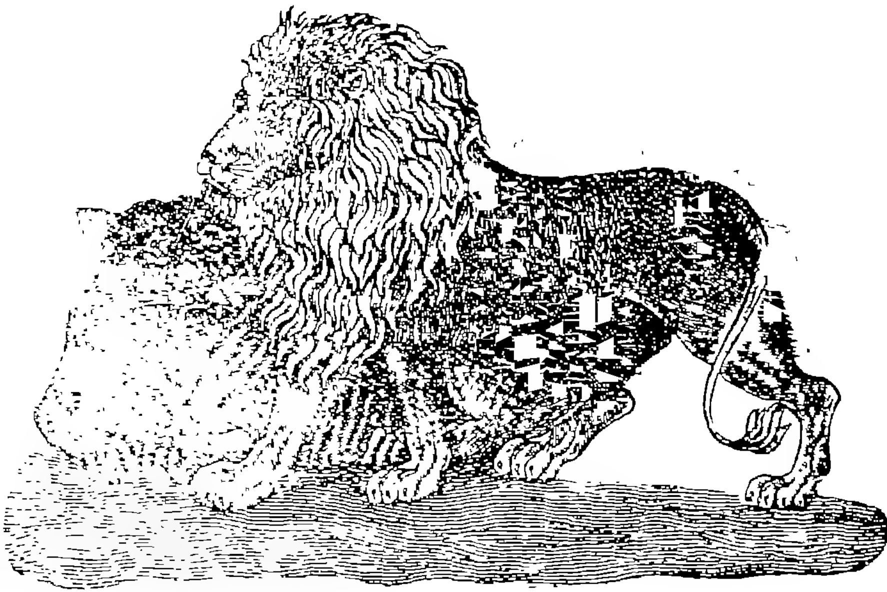


84-వ పటము.

దానిని సమీపించుటకు దానికాళ్ళయందు మెత్తలుగలవు. గోళ్లను అవసరమైనప్పుడుమాత్రమే చాపును. దానితోక సహాయమున అది గోడల మీదికి, ఇండ్లమీదికి ఎగురగలదు. దానికిచీల్చుటకు కోరపండ్లుగలవు, మాంసమును నాకుటకు గరుకైన నాలుకగలదు. నములుటకు దంతములుండును దానికి ఎలుకను బట్టుటయందు చాలఓపికకూడ గలదు. పిల్లికి నీరనిన భయము. కుక్క నీటిలోదిగి ఈదును.

ఈ అన్ని గుణములును పిల్లి జాతిలోని సింహము, పెద్ద పులి, చిరుతపులి, మానుబిల్లి మొదలైన జంతువులకన్నిటికిని గలవు. ఇవన్నియు రాత్రి సంచరించునవే. కాంగిసకూడ పిల్లి జాతికి సంబంధించినదే. వీనిలో సింహము మృగరాజు. దాని

సింహము.



౩౭ వ పటము.

యందమును, దాని గాంభీర్యమును దానిబలమును దానికాపే రు దెచ్చినవి. అది నిజముగా పెద్దపులియంత క్రూరజంతువు గాదు. అది విలానార్థము జంతువులనుచంపదు.

పెద్దపులిశరీరము. మీాది చారలను చూచిన నది వెదురు బీడెములు మొదలైన ప్రదేశములలో తిరుగు జంతువని

ఊహించవచ్చును. అట్టిచోట్ల దానిని గుర్తించుటయే కష్టము. అది తిరుగుపరిదేశపురంగుతో దానిశరీరపురంగు కలిసిపోవును. చిరుతపులికి మచ్చలుండును.

కుక్కకుగల పరిజ్ఞానమును, అది మనుష్యుని సహకారిగానుండుటకుగల అంగనిర్మాణమును ఇదివరకే వివరింపబడినవి. కుక్కజాతిలోని నక్క, గుంటనక్క, దుమ్ములగొండి, తోడేలు మొదలైన వానికన్నిటికిని ఈగుణములు గలవు. వానికి కుచ్చుతోక యుండును. అవి రాత్రియే సంచరించి చచ్చినమాంసమును త్వరగా పసిగట్టి భక్షించును అప్పుడప్పుడు నక్కలు మొక్కజొన్నపొత్తులను, చెరకులను తినివేయును. రాత్రివేళ నక్కకూత భయంకరముగా నుండును. నక్క మిక్కిలి జిత్తులమారిది.

వీనితోకలును, చర్మములును అనేకపనులకు పనికివచ్చును.

---

40. పక్షుల కాళ్ళు, గోళ్ళు, ముక్కులు.

పక్షులయొక్క ముఖ్యలక్షణములనుగూర్చి యిదివరకే తెలిసికొనియున్నాము. వానికాళ్ళు కొన్నిటిలో నడచుటకును, (కాకి, పిచ్చుక); కొన్నిటిలో ఈదుటకును (బాతు. నీటికాకి మొ॥); కొన్నిటిలో ఎగురునప్పుడు బరువునగిపెట్టుటకును (కొంగ) మరికొన్నిటిలో చెట్లకొమ్మలు మొదలైనవాటిని పట్టుకొనుటకును, నిలచుటకును, ఉపయోగపడుచున్నవి.

కొన్నిటికి వాడియైనగోళ్ళు అవసరము. గద్ద, రాంబందు, మొ॥ కోడివంటివాటికి గోళ్ళు చిమ్ముటకుమాత్రమే అవసరము. అన్ని పక్షులును రెండుకాళ్ళమీదనే నిలబడవలసియున్నవి. కాబట్టి అవి స్థిరముగా నుండుటకు వాని పాదములు సాధ్యమగునంత పెద్దవిగానుండి, వ్రేళ్ళు విస్తరించుకొని యుండవలెను. లేకపోయిన తగినపీఠము లేక స్థిరత్వము లేకయుండును.

పక్షుల ముక్కులు.



౩౬-వ పటము.

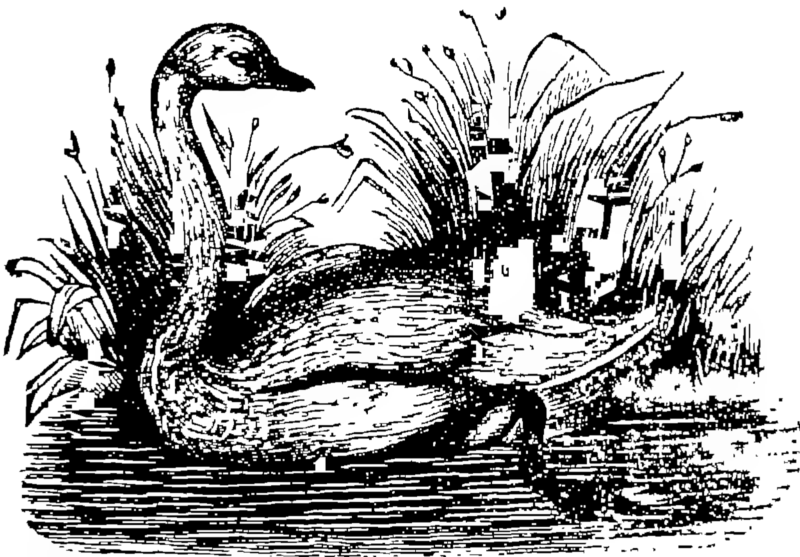
1. గద్దముక్కు :—వంకరతిరిగి వాడితేరియుండును. కఠినముగా నుండును. చీల్చుటకు పనికివచ్చును. గద్ద, డేగ, రాబందు, గుడ్లగూబ మొదలైనవి వేటాడు పక్షులు.

2. కొంగ ముక్కు :— ఇది మిక్కిలి పొడవుగా మొనదేలి ఉండును దీనికివక్రతగాని, కాఠిన్యము గాని అంతఅవసరము లేదు. నిశ్శబ్దముగా నీటిలో, నిలిచి పొడవైన మెడచివరనుండు పొడుగుముక్కుతో దూరమున నున్న చేపనైనను పట్టగలదు.

౩. బాతు ముక్కు, ఇది మెత్తని దిబ్బముక్కు కఠినత లేదు. బురదలోను, నీటిలోను పెటినిపీల్చి, లోపలనున్న పురుగులను పట్టుటయే దీనిపని. చాలనీరు పట్టుటకుగాను పెద్దదిగా నుండవలెను. ముక్కు మెత్తగా నుండుటవలన దానికి

స్పర్శజ్ఞానముగలదు. సులభముగా బురదనీటిలోని చిన్న పురుగులనుగూడ గ్రహించును. ఇది చివరకొంచెము వంకరతిరిగి చేపలు మొదలైనవాటిని జారిపోకుండ పట్టుటకును నాచుమొదలైన నీటిమొక్కలను గోకి తినుటకును ఉపయోగించును.

బాతు.



37-వ పటము.

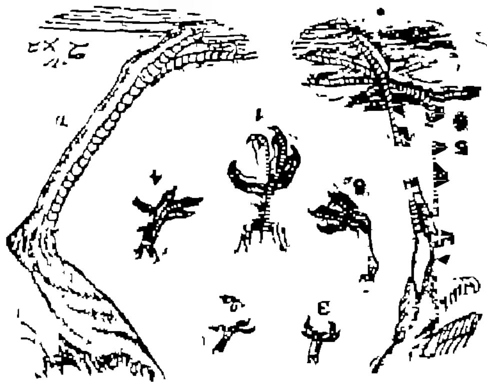
4. చిలుకముక్కు:—దీనికి వక్రత చాలగలదు. పైపెదవి చాలవంకరతిరిగి, క్రిందిదానిమీదికి ఉండును. కఠినముగానుండును. పండ్లు మొదలైనవి కొరుకుటకును, చెట్లకొమ్మలుపట్టుకొని ప్రాకులాడుటకును ఉపయోగించును.

పిచ్చుకముక్కు:—మిక్కిలి చిన్నది. కానిచాలగట్టి, గింజలను సులభముగాపైని పొట్టుతీసివేసి తినును. దీనియందు

వక్రత లేదు. ఇది మాంసముచీల్చితిను పక్షి కాదు. భరతపక్షి, గిజిగాడు ఈజాతిలోనివే. కోడికూడ [illegible] ఈపని చేయును.

1. గద్దగోళ్ళు:—గద్దముక్కులవలెనే వక్రములై వాడి గల్గియుండును. మూడువేళ్లు ముందుకును, ఒకటి వెనుకకును ఉండును. వీనిగోళ్ళును, ముక్కులను, చూచిన భయంకరముగానుండును. వీనిదృష్టి తీక్ష్ణమైనది. వీనిగోళ్ళు గట్టిగా దేనినైన గ్రుచ్చిపట్టుటకు ఉపయోగపడును.

పక్షుల పాదములు, గోళ్ళు.



38-వ పటము.

2. పిచ్చుకపాదము:— మూడు ముందుకును, ఒకటి వెనుకకును ఉండును. దేనిమీదనైన భాగానిలచుటకు పనికివచ్చును. నిద్రలోకూడ వేళ్లు దేనినైన విడవకుండ కరచుకొని యుండును. కాకికి కూడ నిట్లేయుండును

3. చిలుకపాద పాదము:— వేళ్లు రెండు ముందుకును, రెండు వెనుకకును ఉండి కొమ్మలనుపట్టుకొని నిలచుటకును, అవసరమైన ఎగబ్రాకుటకును పనికివచ్చును. ముక్కుకూడ ఎగబ్రాకుటకే ఏర్పడినది.

4. కోడిపాదము:—మూడువ్రేళ్ళు ముందును ఒకటి వెనుకను. ఇవి ముఖ్యముగా చిమ్ముటకే గోళ్ళు చిన్నవిగ మొద్దుబారియుండును. వెనుకవ్రేలు నేలకు తగులదు. దీని పైన మరొకగోరు గలదు. దానికి ఆరె అనిపేరు. అది చెక్కి పదునుచేయుదురు. కోడిపందెములలో దీనికి కత్తికట్టుదురు. పావురము, నెమలి, కవుజుపిట్టల పాదములుగూడ నిట్టివే.

నిప్పుకోడి.



89-వ పటము.

5. కొంగ కాళ్ళు:—నీటిలో నడచుటకు పొడవుగాను బురదలో దించుకొనిపోకుండుటకు మూడువేళ్ళు ముందును ఒకటి వెనుకను విశాలముగాను నుండును. వాడిగోళ్లు అవసరము లేదు.

6. బాతుకాళ్ళు:—ఇవి ఈదుటకు ఉపయోగించును. వ్రేళ్ళమధ్య చర్మములుండి పడవతెడ్లవలె పనిచేయును. కాళ్ళు పొడవుగా నుండును.

7. నిప్పుకోడికాళ్లు:—మిక్కిలిబలమైనవి. రెండువ్రేళ్ళు మాత్రమే ముందుకుఉండును. ఇవి మనపాదములవలె నుండును. గోళ్లు మిక్కిలిచిన్నవి. ఇవి పరుగెత్తుటకు పనికివచ్చు పాదములు. చాలవ్రేళ్ళు లేకపోవుటచేత ఇసుకలోగూడ దీని కాళ్ళు దించుకొనిపోక మిక్కిలివడిగా పరుగెత్తగలదు. గుఱ్ఱములవలె బరువులనుగూడ మోసికొనిపోగలదు.

---

41. గ్రుడ్డు అందలి భాగములు.

ఒకకోడిగ్రుడ్డును తెచ్చి దానిని జాగ్రతగా పరీక్షించిన అది గుండ్రముగానుండక కొంచెముకోలగానున్నట్టు చూడగలము. అదిగాక ఒకవైపున రెండవవైపుకంటె కొంచెము సన్నగిలి యుండుటగూడ చూడనగును. గ్రుడ్డునుపైన తెల్లని డిప్ప అనగా పెంకు ఉండును. ఈపెంకునంటె లోపల పల్చని పొర ఉండును. ఈపొర గ్రుడ్డులావుగానుండువైపున కొంచెముచోట్టుపడి, దానికిని పెంకునకును మధ్యనేర్పడిన కాళీప్రదేశములో గాలి యిమిడియుండును. దీనిలోపల పల్చని తెల్లని ద్రవపదార్థముండును. దీనిలోపల ఒకపొరలోనిమిడి ఒకపసుపుపచ్చని చిక్కనివస్తువును దానిలో ఒకప్రక్కను యిమిడి తెల్లని చిక్కనవస్తువును ఉండును. ఈతెల్లనివస్తువులోనే పిల్ల యగుట కేర్పడిన జీవకణముండును.

పిల్ల గుడ్డులోపలనే ఎదిగి ఆహారమునంతయు తినివే యును. ఇకనందులో ఆహారము లేనట్టి స్థితిలో తల్లి కాకి గుడ్డును ముక్కుతో పొడచి పెంకును చిదిపివేయును. ఆప్పుడు పిల్ల అందుండి వెలువడి తల్లి నోటిలో వేసిన ఆహారమును తినుచు, దానితో కూడ తిరుగుచు, నూతన ప్రపంచమునం దలి జీవయాత్రను గడపుటకు అనుభవజ్ఞానము సంపాదించును. పిల్లలకోడిని చూచినవారికి ఎన్నివిధముల తల్లి పిల్లలకు వివి ధవిషయముల బోధచేయునో తెలియగలదు.

---

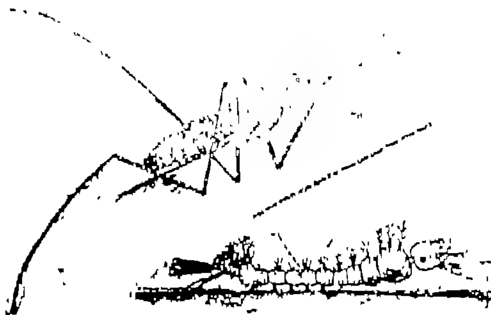
42. దోమలు.

కొన్ని ప్రదేశములయందు దోమలబాధ యమితముగా నుండును. దోమలుగల ప్రదేశము అనారోగ్యకరమని చెప్పు దుము. అట్టిచోటికి పోవుటకు వెరతుము. ఎందుచేత? దోమ కాటువలన కొన్ని రోగములు పుట్టును. దోమలు ముఖ్యముగా చలిజ్వరమును ఒకచోటినుండి మరియొకచోటికి ప్రాకునట్లు చేయు వాహకులు.

మలేరియా యను జ్వరము ఒక క్రిమివలన పుట్టుచున్న దని నమ్ముచున్నారు. ఈక్రిమి కంటికి గోచరము కానంతటి సూక్ష్మ జీవి. దీనిని సూక్ష్మదర్శిని సాహాయ్యముననే చూడగలము. ఇది మనుష్యుని రక్తములో ప్రవేశించి అమితముగా పిల్లలను బెట్టును. అవి సకాలమున ఎదిగి మనుష్యుని రక్తములో వ్యాపించి చలి, వణుకుతో కూడిన జ్వరమును కలిగించును.

దోమలు సాధారణముగా మురికినీటి గోతులయందే గ్రుడ్లను బెట్టును. ఈగుడ్లు నీటిమీద కుప్పలు కుప్పలుగా తేలియుండును వీనిలో చాలభాగము ఒకరోజులోనే పగిలి చిన్న చిన్న పురుగులు పైకివచ్చును. ఇవి పదేనిమిది దినములు

దోమ, పిల్ల.



40-వ పటము,

ఈస్థితిలోనుండి దొరకిన ఆహారము నెల్ల తినును. ఇవి నీటిమీద తేలి చిన్న గొట్టముల ద్వారా గాలిని పీల్చుకొనుట 40-వ పటములో చూపబడినది. ఇవి బాగా బలిసిన తరువాత మూడు నాలుగురోజులు నిద్రావస్థ జెంది, రెక్కలుగల సంపూర్ణమైన దోమలు బయటికి వచ్చును. ఇక నవి నీటిలో నుండజాలవు. మన యిండ్లలోనికి వచ్చును. కాని గ్రుడ్లను మాత్రము తిరిగి నీటిమీదనే విడచును. అప్పుడు మరియొక తరము ప్రారంభమగును. బాగా ఎదిగినదోమ మనుష్యుల శరీరమును కరచి రక్తమునుపీల్చును. దోమకుట్టినచోట బొబ్బ ఎక్కుట మనకందరకు అనుభవవిషయమే. దానివిషము మన శరీరములో బడుటచేత అది కుట్టినచోట చాల దురదగా నుండును.

దోమలలో ననేకరకములుగలవు. వానిలో ముఖ్యముగా అనాఫలీసు అనుదోమ మనుష్యరక్తమునకు రుచిపడి యున్నది. చలిజ్వరము గలవారి శరీరమునుండి అది రక్తము

పీల్చినప్పుడు, ఆరక్తముతో జ్వరపుక్రిములు దానిశరీరములో చొచ్చును. అవి మొదట దోమశరీరములో వృద్ధిబొంది, తరువాత దోమకుట్టినవారి రక్తములో ప్రవేశించి అక్కడ అమితముగా వృద్ధిబొంది చలిజ్వరములు కలిగించును. ఇప్పటిస్థితిలో దోమలే ముఖ్యమైన చలిజ్వరవాహకము లని తెలియుటచేత దోమలను నాశనముచేసిన చలిజ్వరము రాదని నమ్ముచున్నారు. వానిని నాశనముచేయుటకు ఈక్రిందిపద్ధతు లవలంబింపబడుచున్నవి. ఇవి కుళ్లునట్టి గోతులయందే ముఖ్యముగా పెరుగవలసియుండుటచేత, అట్టిగోతులను లేకుండచేయుట సర్వోత్తమమైనపని. అవి పిల్లలుగానున్నప్పుడు నీటిమీద తేలియుండుటచేత, కిరసనాయిలుపోసిన నవి అక్కడనే

దోమమీనములు.



41-వ పటము.

ఎదుగకుండ నాశనమగును. కిరసనాయిలు నీటిమీద తేలిగుడ్లను నాశనము చేయుటయే గాక, ఎదిగిన పిల్లలకు గాలి తగులనీయక చంపును. గాలి కొరకు అవి నీటిపైకి రాకతీరదుగాన, పైకివచ్చినతోడనే కిరసనాయిలుతగిలి చచ్చును. ఈ రెండు మార్గములును గాక నీటిలో చేపలకు పెంచిన, నవి గుడ్లను పిల్లలనుకూడ తినివేసి చాలభాగము నాశనముచేయును.

మీనములు కుచ్చులవలె ఎట్లు పెరిగి యున్నవో చూడుము. ఈగలు, దోమలేగాక నల్లులు, పేలు, జంతు

పుల శరీరముల నంటియుండు కొణుజులు మొదలైనవన్నియు

పేను.



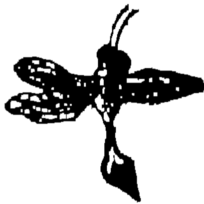
42-వ పటము.

రోగక్రిమి వాహకములే. ఎలుకలనంటి యుండు కొణుజే ప్లేగువ్యాపనమునకు కారణమని ఊహింపుచున్నారు. ఈ ఈతిబాధలనుండి శరీరమును కాపాడుకొని, ఆరోగ్యమును బడయవలయును.

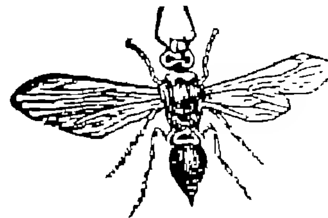
43. పురుగులు.

కందిరీగ:— ఇది మన యిండ్లగోడలమీదను, తలుపులయందును, పుస్తకములయందునుగూడ గూళ్ళుకట్టును. దీని అభ్యాసములను ప్రతివిద్యార్థియు సులభముగా పరిశీలింపవచ్చును. కందిరీగలు మన ఇండ్లలో మట్టితో గూళ్ళుకట్టును. దీని నడుము చాల సన్నముగా నుండును. ఇది తడిమట్టిని

43- పటము.

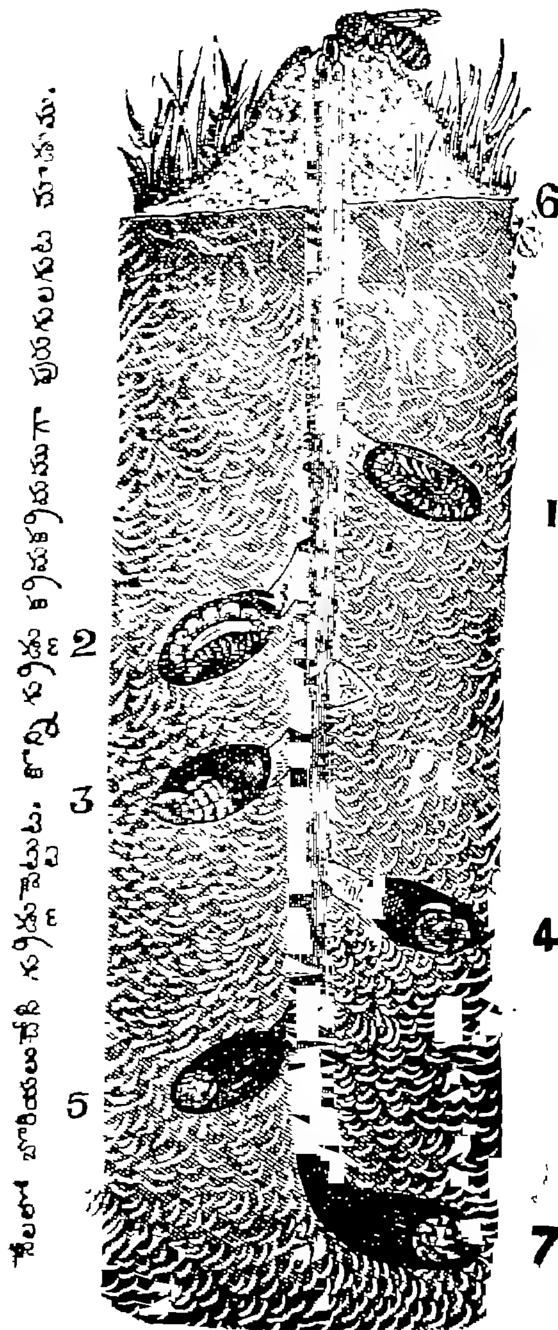


44-వ పటము.



ఉండలు ఉండలుగాచేసి తీసికొనివచ్చి చిన్నగూడును కట్టును. దాని దవడలతో ఈమట్టిని పరచి గోడవలె నిర్మించును.

45-వ పటము.



నేలలో బొరియలుచేసి గ్రుడ్లుపెట్టుట. కొన్ని గ్రుడ్లు క్రమక్రమముగా పురుగులగుట చూడుము.

అన్నివైపులను మూసి పై భాగమున చిన్న ద్వారము విడుచును. గూడు ఆరినతరువాత ఆరంధ్రము గుండ తన పిరుదు భాగమును లోపలికి పెట్టి తక్కిన భాగమును బయటనే యుంచి కూర్చొని అందులో తన గ్రుడ్డును పెట్టును. ఇట్లు కూర్చొనుటకు వీలగునట్లు దానినడుము సన్నని పుడకవలె నుండును. గ్రుడ్డును విడిచి చిన్న ఆకుపురుగులను సాలె పురుగులను తెచ్చి ఆ గూటిలో పెట్టి దానిని తెంపి మట్టితో ద్వారము పూడ్చి వేయును. ఆపురుగులు దాని విషముచే కుట్టబడుటచే అవి కుళ్ళిపోక గ్రుడ్లు పిల్లలగువరకును అట్లే యుండును. కొన్నిరోజు

లకు గ్రుడ్లు పిల్లలై సిద్ధముగానున్న ఆహారమును తిని బలిసి విడిపించి కాళ్ళను రెక్కలను పెంచుకొని గూడుకు రంధ్రము చేసికొని పెరిగిన కందిరీగ బయటికి వచ్చును. ఒక్కొక గది యందు ఒక్కొక గ్రుడ్డు చొప్పున అయిదారు గ్రుడ్లుపెట్టును. ఆ గ్రుడ్లు పిల్లలై పురుగులుగా పైకివచ్చుసరికి కొన్ని నెలలు పట్టును. కొన్ని ఈగలు దూలములు మొదలైనవి తొలచి ఆ తొఱ్ఱలలో గ్రుడ్లు పెట్టును. మరికొన్ని భూమిలో కలుగులుచేసి అందు గ్రుడ్లుపెట్టును. ఇంకను కొన్ని కాగితపుగూళ్ళనుగట్టును. ఆ గూళ్ళకు కావలసిన సామగ్రిని అవే తయారు చేసికొనును

భ్రమరకీటక న్యాయము:—కందిరీగ పైనజెప్పినట్లు మార్పుజెందుటజూచి, అందలి ఆకుపురుగులే ఈగగా మారి నవని తలచి పై న్యాయమును జెప్పెదురు. స్థూలదృష్టితో చూచిన నీన్యాయము సరిగా నున్నదిగాని, నిజముగా పురుగగునవి అందలి పురుగులుగాక, దానిలోని గ్రుడ్డు అందలి పురుగులు గ్రుడ్డు పిల్లయైనతరువాత దానికి ఆహారపదార్థము. లోపలిపురుగులు మాయమగుటచే ఈగగా మారినదని తలచుట పరిశీలనలోపము.

తుమ్మెద:—ఇది నల్లని పురుగు. దూలములు తొలచి గూడుపెట్టును. ఇది ఝుమ్మని గానము చేయుచు ఎగురును.

(3) సీతాకోక చిలుక లేక ఆకుచిలుక.

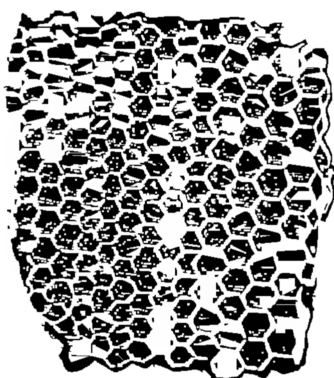
సీతాకోక చిలుకయొక్క రూపపరిణామములను సులభముగా పరిశీలింపవచ్చును. ఏతోటలోనికైన బోయి అచ్చట

చెట్ల ఆకుల అడుగు భాగములను జాగ్రతగా పరిశీలించిన వీని గ్రుడ్లును, గ్రుడ్లనుండివచ్చిన ఆకుపురుగులును, ఆకుపురుగులు నిద్రించుటకు కట్టుకొను తోలుతిత్తులునుగూడ గానవచ్చును. రెక్కల పురుగులు ఆకులమీద వ్రాలుచు గ్రుడ్లను విడుచుచుండును. అవి చిన్న గింజలను బోలియుండును.

ఇది సాధారణముగా ఆకురంకుకలిగి సులభముగా కనుగొనుటకు వీలులేకయుండును. అదే దాని సంరక్షకోపాయము.

(4) తేనెటీగలు:—ఇవి మన ఇండ్లలోనుండు ఈగలకంటె పెద్దవిగానుండి కొంచెము ఎరుపురంగుగలిగి యుండును. వాని రంగునుబట్టి అవి తేనెటీగలని చెప్పవచ్చును.

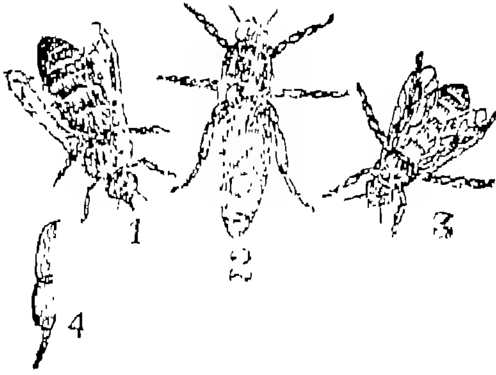
తేనెపట్టు



46-వ పటము.

వీనికి గృహ నిర్మాణమునందు మిక్కిలిచతురతగలదు. వీని గృహమునకు తేనెపట్టు లేక తేనెతెట్టెఅనిపేరు. అందు 6 కోణములు గల చక్కని గదులుండును. ఈగదులుమైనముతో గట్టబడును. కొన్ని గదులయందుపిల్లల మేతకొరకు తేనెయు, కొన్నిటియందు పుప్పొడియు కూటబెట్టబడును. కొన్ని గదులలో

తేనెటీగలు.



47 వ పటము.

2. రాణి 1. మగది. 3. పనిచేయునది. 4. పుష్పాడికాలు.

గుడ్లుండును. తేనెపట్టును ఒక గ్రామముగా నెంచ వచ్చును. ప్రతిఊరిలో మగవాళ్ళు, ఆడువాళ్ళు, అధికారులు. కూలివాండ్రు, ఉన్నట్టు తేనెపట్టులో రాణి మగపురుగులు, పాటుపడు పురుగులుఉండును. రాణికి రాణివాసము, బయటికి రాదు, గృహయజమాని. మగపురుగులు సోమరులై రాణుల నాశ్రయించుకొని యుండును. ఇతర పురుగులు తేనెను పుష్పాడిని తెచ్చి గృహముకట్టి కూడబెట్టును. ఒక పట్టులో రెండు రాణులుండవు. అట్లుండినయెడల అవి ఒక దానితో నొకటి పోరాడిచచ్చును. లేదా కొన్ని యీగలను తేవదీసి కొనిపోయి వేరే వలస నేర్పరచుకొని కాపురము చేయును.

తేనెటీగలకు కాళ్ళయందు సంచులుండును. దానిలో పుష్పాడిని కూడబెట్టి పట్టుకుచేర్చును. ఈపాటుపడు పురుగుల యందు స్త్రీపురుష వివక్షత లేదు. సీతాకోక చిలుకయొక్క ఆకుపురుగుకు చిన్నకాళ్ళుగలిగి దానంతట అది ఆహారము సంపాదించుకొనును. తేనెటీగపురుగునకు కాళ్లుండవు. అదిఆహారమును సంపాదించుకొనలేక గూటిలోచేర్పబడిన ఆహారమునే

తినును. వానిలో కొన్ని రాణులుగాను కొన్ని పాటుపడునవి గాను తయారగును. రాణిగా తయారగుగుడ్లు సాధారణముగా పెద్దగదిలో పెట్టబడి మంచిఆహారముచే పోషింపబడును. ఆహార పోషణమువల్లనే అది రాణి అగుచున్నది. చీమలలోను, చెద పురుగులలోనుకూడ తేనెటీగలలోవలెనే మగపురుగులు, రాణి, పాటుపడు పురుగులు ఉండును, రాణి సాధారణముగా బయటికి రాదు. అది బ్రతికియున్నంతకాలము పుట్టను నిర్మూలము చేయుటకు సాధ్యముగాదు.

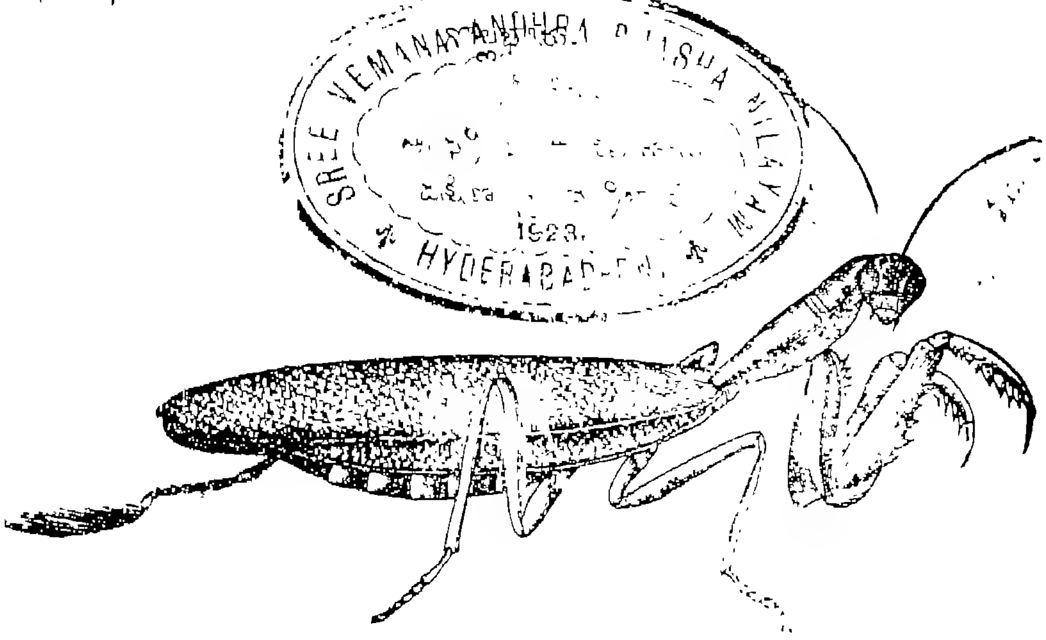
తేనెటీగలు తేనెను విశేషముగాకూడ బెట్టుటచే వానిని తరిమివేసి తేనెను గ్రహింతుము. మైనము పుష్పాదులలో తయారు చేయబడిన జిగటపదార్థము. దీనిని తేనెటీగలే తయారుచేయగలవు. అవి తమశత్రువులను కుట్టి చాల బాధగలుగ జేయును. పువ్వులుండు కాలమునందు ఆమకరందమును తాగి కూడబెట్టును. చిన్నిపువ్వునుండి వచ్చిన తేనె చిన్నముక్కలుగా గడ్డకట్టును. ఇది శరీరమునకు చాల ఆరోగ్యకరము. తేనె వాని ఆహారముకొరకై పుష్పములుండని శీతాకాలమునకు దాచిపెట్టుకొనిన సంచితము. దానిని మన ముపహరించుచున్నాము!

---

44. పురుగులు ii.

(5) గొల్లభామ:—మనము పొలములలోనికి షికారు వెళ్ళినపుడు మిడుతలు, గొల్లభామలు విశేషముగా కనబడును. అవి గడ్డిలోను ఆకులమీదను ఉండి వానిరంగునేకలిగియుండుటచే వానిని సులభముగా పోల్చలేము. అట్టిరంగువలన అవి

ఇతరజంతువులకు కనబడకపోవుటయేగాక, తమ ఆహారమును సులభముగా సంపాదించుకొనును.



48_వ పటము.

[ముందుకాళ్ళు రంపములవలె ఎట్లున్నవో చూడుడు]

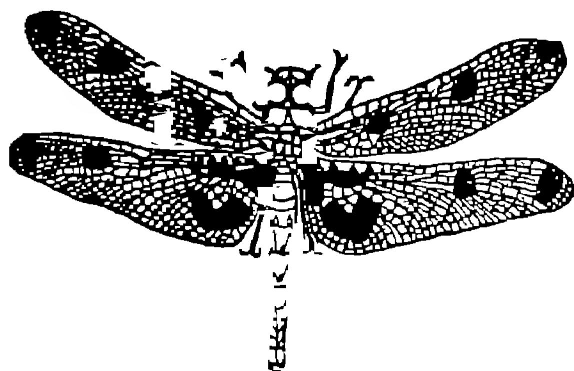
గొల్లభామకు కాళ్ళుపొడుగు. రెక్కలుపెద్దవి. కాని బాగుగ ఎగరలేదు. నడకమాంద్యము. కాని వాయువేగముతో తన ముందరికాళ్ళనుచాపి దేనినైన పట్టుకొనగలదు. ముందరికాళ్ళు ముడుచుకొనుటకు వీలై రంపమువలె పండ్లు కలిగియుండును. దేనినైనను ఈకాళ్ళమధ్యపెట్టి నొక్కివేసిన అది తప్పించుకొనలేదు. దీనిమెడ పొడవు. ముందుకాళ్ళతో పట్టి దానిని చంపకయే స్థిమితముగా వెనుకకాళ్ళమీద కూర్చొని ముక్కలుముక్కలుగాజేసి తినును. ఇతర జంతువులు ఎరను సాధారణముగా చంపక తినవు.

ఇది ముందుకాళ్ళను దగ్గరగా బెట్టినప్పుడు నమస్కారము చేయును ధ్యానించునట్లు కనబడును. దాని ధ్యానము ఎప్పుడును బకధ్యానమువలె ఎరకొరకే. ఇది ఆకలివేయనప్పుడు కూడ పురుగులను విలాసార్థము వేటాడును. ఇది మిక్కిలి క్రూరమైన స్వభావముగలది. ఇది చిన్నపురుగైనను దీనికూత ఘనము, ఎంతనిద్రలోనైన ఇదికూసిన మెళకువ వచ్చును. "పిట్టకొంచెము కూతఘనమను" లోకోక్తి దీనికి వర్తించును.

(6) తూరీగ.

దీనిశరీరము సన్నగా పొడవుగానుండి రొమ్ముభాగమునకుపైన నాలుగు ఉల్లిపొరలవలె మిసమిసలాడు రెక్కలుండును. ఈరెక్కలమీద అందమైన రంగురంగుల మచ్చలుండును తూరీగగాలిలో పగటిపూట ఎగురుచు చిన్నపురుగులను ఆహారించును. ఒక్కొక్కప్పుడు నూతులలోని నీటిమీద తేలియాడుచుండును. మబ్బుపట్టినప్పుడు చల్లదనముకొరకై మూలలనున్న పురుగులు బయటికివచ్చును. కాన అట్టిసమయమునందు తూరీగలు విశేషముగా ఎగురును. ఆకారణముచేత తూరీగలు విశేషముగా వచ్చిన వర్ష చిహ్నమని చెప్పుదురు. ఇవిసాధారణముగా రాత్రుల

తూరీగ.



49-వ పటము.

యందు సిద్ధించును. కాని కొన్ని సమయములయందు దీపముల వద్ద ఇతరపురుగులు చేరునప్పుడు ఇవికూడ అరుదుగా చేరును. అప్పుడు అవి చెదరి వచ్చినట్లు కనబడునుగాని, వేటాడుటకు వచ్చినట్లు కనబడవు. దీపములోబడి చచ్చుటయో లేక కాచుకొనియున్న బల్లికి ఆహారమగుటయో తటస్థించును.

పురుగులలో భేదములు :—

ఇదివరకు చెప్పబడిన పురుగులలో కొన్ని;—

1 దవడలతో కొరికి; రక్తమును పీల్చునవి : చీమ,

2 దవడలతో కొరికి ముక్కలుగా జేసి తినునవి. చీమ; మిడత; గొల్లభామ; చిమ్మెట; బొద్దింక.

3. తొండములతో పీల్చునవి : దోమ, నల్లి, పేను, తేనెటీగ, సీతాకోకచిలుక ; ఈగ.

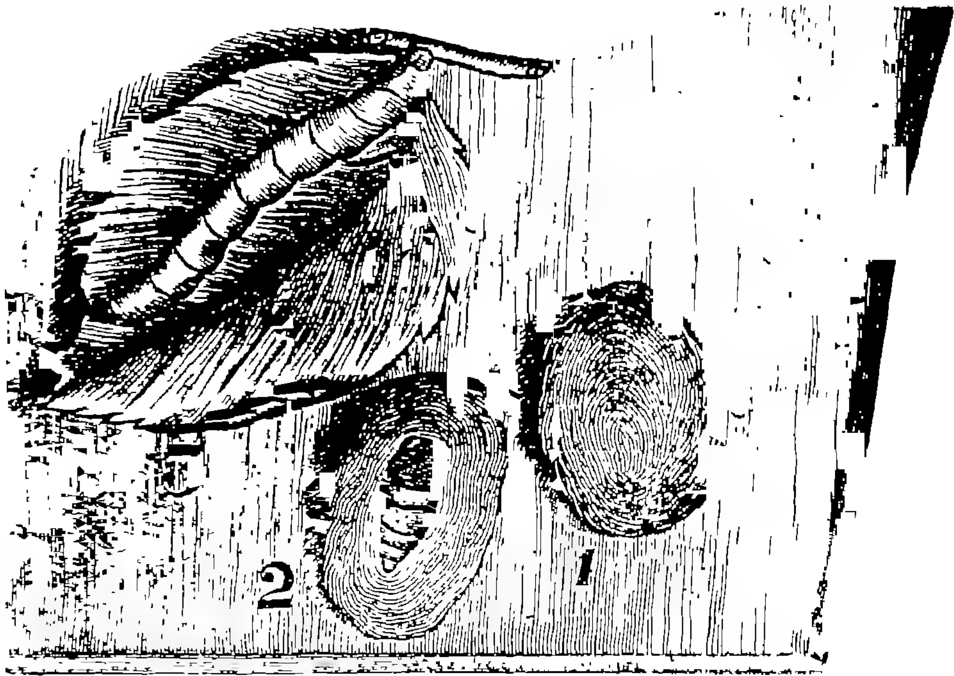
4 దవడలతో తొలుచునట్టివి. : తుమ్మెద; రామబాణము ; చెదపురుగు.

(7) పట్టుపురుగులు:—పట్టుపురుగు కూడ పురుగేగాన దాని యవస్థలనుగూర్చి వేరుగా చెప్పవలసిన పని లేదు. పులుగులకుండు మూడు అవస్థలును దానికి కూడగలవు.

పట్టుపురుగులు రెండువిధములు. కొన్ని కట్టుకొన్న గూడు దూదికాయలవలె నుండును. దానినుండి రెక్కలపురుగులు వెలువడినతరువాత, దూదివడికి నూలు తయారుచేసినట్లు, ఈగూళ్ళనువడికి పట్టుదారమును తయారుచేయుదురు. ఈపురుగులకు ఆముదపాకు మంచిఆహారము.

రెండవరకము పురుగులు సాలెపురుగువలె దారమునే తయారుచేసి పైనుండి లోపలికి అల్లి కాయవంటి గూడును కట్టుకొనును. ఆగూటికి కోవణకాయ (Cocoon) అని పేరు. అందు సుమారు 20 రోజులు నిద్రించి గూటినిచించుకొని రెక్కల

పట్టుపురుగు.



50-వ పటము.

1 కాయ, 2 చీలిక, 3 అనుపురుగు.

పురుగు పైకివచ్చును. అట్లుపురుగును దానిచ్చిన యెడల కాయ లోని దారము తెగి ముక్కలుముక్కలగును. కాబట్టి పురుగు కాయలోపల నిద్రావస్థలోనున్నపుడే ఆకాయలనుదీసి వేడి నీటిలోవేసి పురుగును చంపివేయుదురు. పురుగును కాయలో నుండగనే చంపనియెడల పట్టుదారము లభించనేరదు.

మొదటి రకము పురుగులవలన కాపని చెంపకయే పట్టు లభించును. పట్టుపురుగులకు మల్బెరీ (Mulberry) ఆకు మంచి ఆహారము. (50-వ పటమును చూడుము.)

పట్టుపురుగులు విశేషమైన వేడిమిని భరించలేవు. అవి రెక్కల పురుగులు బయటికి వచ్చినతరువాత చాల రోజులు జీవించక, గ్రుడ్లుపెట్టి వెంటనే జన్మము చాలించును.

---

45. జంతువుల చర్మములు, బొచ్చు.

ప్రతిజంతువుయొక్క శరీరమును రక్షించుటకు చర్మమును, చర్మముమీద కొద్దిగానో గొప్పగానో బొచ్చును అవసరము. వస్త్రధారణమున కలవాటుపడిన మనకు దళమైన చర్మముగాని, దట్టమైన బొచ్చుగాని అవసరములేదు. ఇతర జంతువులకు అట్లుగాదు. అవి స్వభావ, ప్రకృతి ధర్మములకు బద్ధములు. కాబట్టియే శీతోష్ణాది స్థితిభేదములనుబట్టి చర్మరక్షణముగూడ భేదించుచుండుట స్వభావసిద్ధము శీతమండలనివాసులగు జంతువులకు మిక్కిలి దళమైన బొచ్చును చర్మమునుగూడ ఆవశ్యకములు. అందువలననే ఉత్తరధ్రువసమీపమున నివసించు ఎలుగు గొడ్డకును, కుక్కలకును మిక్కిలి దళమైనట్టియు మృదువైనట్టియు బొచ్చు ఉండును. ఉష్ణమండలములోని జంతువుల శరీరముమీద కొలదిగా బొచ్చు ఉండును. మిక్కిలి ఉష్ణప్రదేశములందు బొచ్చుకూడ ఉండక అక్కడక్కడ వెండ్రుకలుమాత్రమే ఉండును.

మిక్కిలి పూర్వకాలమునుండియు మనుష్యుడు చర్మములయొక్క ఉపయోగమును బాగుగ గ్రహించి వానిని కుళ్ళి చెడిపోకుండునట్లును, బొచ్చు ఊడిపోకుండునట్లును నిలువచేయుమార్గములను అన్వేషించి యున్నాడు.

ఉష్ణదేశవాసులమగు మనకు నూలుబట్టలు ఉపయోగకరములైనను, శీతలదేశవాసులకు ఉన్నిబట్టలే సిల్కు మును అవసరములు.

పరిశుభ్రముచేసిన బొచ్చునకు "ఉన్ని" అని పేరు. ఉన్నియొక్క రకమునుబట్టి అనేకవిధములైన ఉన్నివస్త్రములు తయారుచేయవచ్చును.

బీదవాడు కప్పుకొను ముతక కంబళిగుడ్డ మొదలు రాజాధిరాజులు ధరించు కాశ్మీర శాలువవరకు ఉన్ని తో నే చేయబడుచున్నది.

మనదేశమునందు గొర్రెబొచ్చు సాధారణముగా ఉన్ని పరిశ్రమకు ముఖ్యాధారము. ఆవుల, ఎడ్లశరీరముల మీద వెండ్రుకలు బిరుసుగాను, పొట్టిగాను, ఉండును. వానినుండి ఉన్ని చేయుటకు వీలులేదు. గొర్రెబొచ్చు మిక్కిలి మృదువుగాను, పొడవుగాను ఉంగరములవలె చుట్టుకొను స్వభావము గలదిగాను ఉండుటచేత అది ఉన్ని చేయుటకు తగియున్నది. అయితే ఉష్ణప్రాంతములనుండు గొర్రెలఉన్ని కంబళ్ళు, తివాసులు మొదలైనవిమాత్రము చేయుటకు పనికివచ్చును. ఉత్తరహిందూస్థానమునందలి కాశ్మీరము మొదలైన హిమపర్వతప్రదేశములందు పెరుగుగొర్రెలు మంచి మృదువైన ఉన్నినిచ్చును.

ఒక్కొక్క కాశ్మీర శాలువ వెల వేయి రూప్యములవరకు నుండును. దానిని తయారుచేయుటకు కొన్ని మాసములు పట్టునట! దానియందు పనివాని నైపుణ్యము మిక్కిలిగా ప్రదర్శింపబడును.

మేక, మెరినోగొర్రె, అల్పాకాగొర్రె, ఒంటె, నక్క, కుందేలు మొదలైన అన్ని జంతువుల బొచ్చును వివిధములైన పనుల కుపయోగించుదురు.

చర్మములు:—జంతువుల శరీరముమీది చర్మములకు తోళ్ళు అనిపేరు. కొన్ని జంతువుల తోళ్ళు మిక్కిలి దళముగా నుండును. పలుచని చర్మములుకూడ చాల యుపయోగమే. మనము నిత్యముపయోగించు చర్మపువస్తువుల సంఖ్యను బట్టి తోళ్ళ అవసరమును గ్రహింపవచ్చును. జోళ్ళు, పటకాలు, సంచులు, జీనులు, కళ్ళెములు, గొడాలు, పెట్టెలు, గడియారపు పట్టెలు మొదలైనవన్నియు తోలుసరకులే.

తోళ్ళను మనదేశములో తంగేడుచెక్క రసముతో నానవేసి శుభ్రము చేయుదురు. చర్మమునకు పై భాగమున బొచ్చును, లోపలిభాగమున క్రొవ్వును, మాంసపుకండలు మొదలైనవియు ఉండును. అందువలన తోళ్ళను ముందు సున్నపునీటిలో బాగా పదిరోజులు నానబెట్టి వానిని శుభ్రముగా కత్తులతో గోకివేయుదురు. తరువాత సున్నముపోవునట్లుకడిగివేసి తంగేడుచెక్క రసములో నాననిచ్చిన, చర్మమునందలి కుళ్ళెడు స్వభావముగలవస్తువులన్నియు, రసములోని వస్తువులతో రసాయనసమ్మేళనము జెంది గట్టిపడిపోవును.

అప్పుడే తయారైన చర్మమగును. వీనికి వాసన ఉండదు. వీనిని తరువాత ఆరనిచ్చి నూనెలతో దట్టించి గట్టిచేయుదురు. గట్టిచర్మములు త్వరగా అరిగిపోవు.

ఒక జంతువుయొక్క చర్మములోనే అన్నిభాగములును సమానమైన దళముగలిగి యుండకపోవుటచే సమానమగు విలువగలిగి యుండవు. కాళ్ళు, మెడ, తోక, కడుపుక్రిందిగల చర్మము అంతమంచిదిగాదు. మిగిలిన చర్మము మిక్కిలి మంచిది.

మనదేశమునుండి తోళ్ళు విశేషముగా ఎగుమతి చేయబడుచున్నవి. అవి బాగుచేయబడిన చర్మముల రూపమునను, వివిధములైన సామానులరూపమునను తిరిగి పదిరెట్ల విలువతో మనకు దిగుమతియగుచున్నవి. వానిని మనదేశములోనే బాగుచేసి, కావలసిన సామానులుగా జేసిన తోలుపరకులు స్వల్పవెలకే లభ్యమగును.

---

46. శీతల దేశములలోనివారు తెల్లగా నేల ఉందురు?

శీతలదేశములలోని మనుష్యులును జంతులువును గూడ తెల్లగా నుండును. ధ్రువసమీపమున నివసించు ఎలుగు గొడ్లును, కుక్కలునుగూడ తెల్లనిబొచ్చుకలిగి యుండును. దీనికి కారణమేమి ?

మనము ఎండలో నల్లనిదుస్తులు వేసుకొని పోయిన్ల శరీరము వేడెక్కి ఎండబాధ దుస్సహముగా నుండుటయు, తెల్లనిదుస్తులు ధరించినప్పుడు అంత బాధ లేకుండుటయు

మనకు అనుభవసిద్ధముగా నున్నదే. నల్లనిగొడుగుక్రింద వేడిగా నుండును కావుననే దానిమీద తెల్లనిగుడ్డవేయుదుము. వెండిగిన్నెలో పోసిన వేడిపాలు త్వరగా చల్లారవు. ఆపాలనే నల్లగా మసిగొట్టుకొనిన గిన్నెలో పోసిన త్వరగా చల్లారును. అగిన్నెకే పైన కరిదూపమును పూసి నల్లగాజేసి వేడిపాలు పోసిన మిక్కిలి త్వరగా చల్లారును. అంతేగాదు. త్వరగా చల్లబడునట్టి వస్తువులు త్వరగా వేడెక్కుటయు, త్వరగా చల్లబడనివి నెమ్మదిగా వేడెక్కుటయుగూడ సహజము. కాబట్టి తెల్లనివస్తువులు త్వరగా వేడెక్కకపోవుటచే త్వరగా చల్లబడవనిగూడ గ్రహించవచ్చును. ఉష్ణదేశములోని మనకు తెల్లనివస్తులు గాలివేడిని శరీరములోనికి రాకుండజేసినట్లే, శీతలదేశములలో నవి శరీరవేడిమిని బయటికి పోకుండ కాపాడును. ఇప్పుడు దొరలయొక్కయు, ధ్రువమండలములోని జంతువులయొక్కయు శరీరములు తెల్లగానుండుటవలన అవసరమును ప్రయోజనమునుగూడ గ్రహించవచ్చును.

47. విమానములు.

నేలమీదబండ్లు నడచునట్లును, నీటిమీద పడవలు ఓడలుపోవునట్లును, ఆకాశవీధిని విమానములు పరుగిడును.

పూర్వకాలమునందు, శ్రీరాముడు సీతాసతితో నరణ్యవాసము చేయుచుండినప్పుడు, రావణుడు దండకారణ్యమునకువచ్చి. సీతాదేవినితన రథముమీదనుంచికొని తీసికొని వెళ్ళినట్లు రామాయణములోనున్నది.

అప్పుడే జటాయువు వానినడ్డగించి రావణునిచే హతుడయ్యెను. రావణ సంహారానంతరము సీతాసమేతముగా శ్రీరామచంద్రుడు విమానములో గూర్చుండి, యాకాశమార్గమున నయోధ్య కేగుచు దోవలో, "ఇదిహంపానగరము, (బళ్లారి జిల్లాలోనిహంపి). ఇదిచిత్రకూటము, ఇది వాలి సుగ్రీవులు పోరుసల్పినచోటు, ఇదిదండకారణ్యము, ఇదిపర్ణశాల, ఇదిశూర్పణఖ ముక్కుచెవులు కోసినస్థలము. ఇది మాయలేడిని వధించినతావు" అనిపూర్వచారిత్రములను స్మరింపజేయుచు ప్రకృతి వైచిత్ర్యములను జూపి యానందముం గొల్పుచు ప్రయాణముచేసెను నారదుడు ఆకాశగమనమునందు మేటియని పురాణగాథలు గలవు.

ఇప్పుడు ముగిసిన ఐరోపాయుద్ధములో విమానములు పురాణకథలనుగూడ మరపించునట్టి సాహసకృత్యములను జేసినవి.

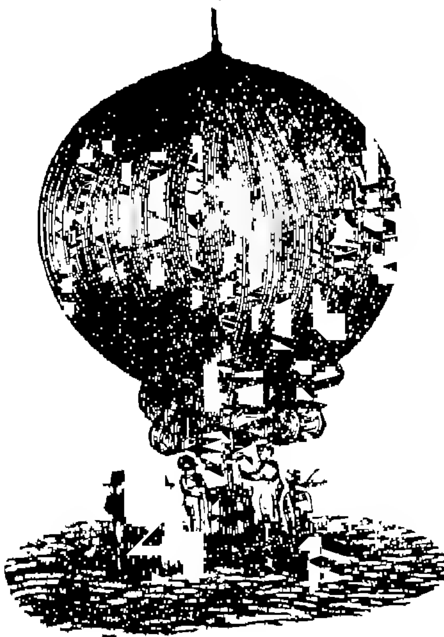
నీటికంటె తేలికయగు వస్తువులు నీటిలో తేలునట్లే గాలికంటె చులకనగు పదార్థములు గాలిలోనెగురును. ఈ ధర్మము ననుసరించియే మొదటివైమానికులు తమవిమానములను నిర్మించుకొనిరి. వివాహాది శుభకార్యములయందు కాగితపుబుట్టలను వినోదార్థము ఎగరవేయుట మనమెరుగుదుము. ఈబుట్టలలోపల దీపముపెట్టినచో నందలిగాలి వేడెక్కి తేలికయగును. చల్లనిగాలికంటె వేడిగాలి తేలిక.

గాలికంటెను తేలికయగు వస్తువేది? 'హైడ్రోజను' అను పేరుగల జలవాయువు గాలికంటె మిక్కిలిచులకనైనది.

ఈవాయువు ప్రాణవాయువుతో గూడిజలమగుటచే దీనికీపేరు వచ్చినది.

జలవాయువు ఇనుపపొట్టుమీద గంధక ద్రావకము

61-వ పటము.

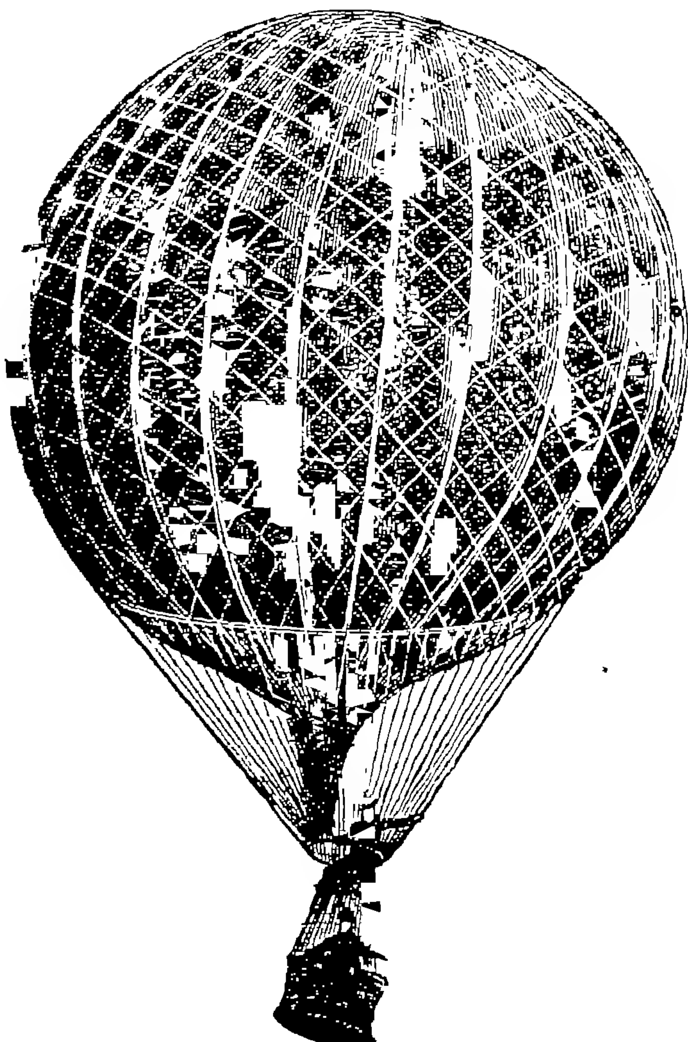


వేసిన వచ్చును. ఒక గాజుబుడ్డిలో ఇనుపపొట్టువేసి, దానిమీదగంధక ద్రావకము వేసి. దానికి రంధ్రముగల బిరడపెట్టిన దానినుండి జలవాయువు పైకివచ్చును. దానిని బుడ్లలోగాని, తిత్తిలోగాని పట్టియుంచవచ్చును. ఉల్లిపొరకాగితముతో చిన్నబుట్టనుచేసి, దానిని జలవాయువుతో నింపిన, నదిగాలితో సులభముగా నెగిరిపోవును. ఇదిచిన్నవిమానము.

పెద్దవిమానములలో మనుష్యులుగూడ గూర్చుండిపోవచ్చును. కాబట్టి పెద్దవిమానములలో ముఖ్యమైన భాగములు రెండు. ఒకటి జలవాయువును పట్టియుంచునట్టి పెద్దతిత్తి రెండవది మనుష్యులు కూర్చుండుటకు గాలితిత్తికి కట్టబడియుండు బుట్ట.

గాలితిత్తి:—(గుమ్మటము.) ఇదిమైనపుపూతపూసిన పటుగుడ్డతో చేయబడును. ఈతిత్తికి గావలసిన ఆకారము నిచ్చుటకు, లోపలసన్నని యల్యూమినపుబద్దలతో బంజరము

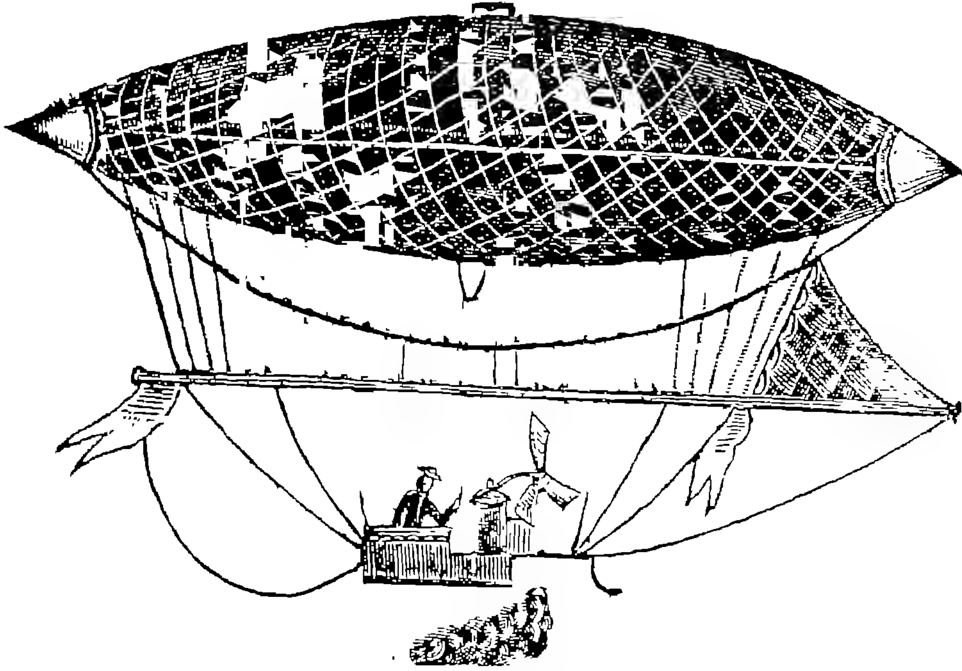
నిర్మింపబడును. అల్యూమినము నిక్కెలి తేలికయైన లోహము కనుక నది యీపనికుపయోగించును. జలవాయువుతో నీగాలితిత్తిని నింపుదురు. దీనిని విడిచిపెట్టిన నెగిరిపోవును



52-వ పటము.

గాన ఒకచోట పడవకు లంగరువేసినట్లు లంగరువేసియో గొయ్యకుకట్టియో ఉంచెదరు.

బుట్ట :—ఇది కావలసినంత పెద్దదిగా జేయబడి, బలమైనతాళ్ళతో గాలితిత్తికి కట్టబడియుండును. దీనిలో మనుష్యులు కూర్చుండి, వారికి కావలసిన భోజనసామగ్రులను, వాయువు, వేడిమి, వాయుస్థితి మొదలైనవి చూపు సాధనములను నుంచుకొనుటకు వీలుండును.



58 పటము

వీనియుపయోగము:—ఇట్టి విమానములను గాలిలో వదలిన అవి గాలి యేవైపునకు ఈడ్చుకొని పోయిన ఆవైపునకే పోవునుగాని, వైమానికుని యిష్టప్రకారము కావలసిన మార్గమున నడచుటకుగాని, అవసరమైనచోటులనాగుటకుగాని వీలులేదు. అవి వానియిష్టముచొప్పున పోవలసినదేగాని, మన

కోరిక ప్రకారమునడవవు. అందువలన వానియుపయోగము చాలతక్కువ. కాబట్టి యివి యెగిరెడు విమానములేగాని నడుపుటకు పనికివచ్చు విమానములుగావు.

మాలిమి విమానములు:—వీనినినడుపుటకు నొకమాలిమి అవసరమగుటచే వీనికీపేరు వచ్చినది.

ఒక పడవనుచేసి దానిని నీటిలో విడిచినప్పుడది దానితోవనుపోయిన మనకేమి ప్రయోజనము. మనయిష్టము వచ్చినట్లు నడుపుటకు దానికొక చుక్కాని యవసరము. గాలియున్నప్పుడు ముందునకు సాగుటకు తెరచాపయు, గాలిలేనప్పుడు తెడ్లును ఆవశ్యకములుగదా! అట్లే మాలిమి విమానములలో గూడ, చుక్కాని యుండవలయును. తెడ్లకు, తెరచాపకు మారుగా స్టీమరులలో చక్రము లుండుట మనమెరుగుదుము. చక్రములు సాగిన స్టీమరు నడుచును చక్రములాగిన స్టీమ రాగిపోవును. చుక్కానియొద్దమాలిమి యుండవలెను, అట్లే మాలిమివిమానములయందుగూడ చుక్కాని, చక్రములు ఉండును. చాపయెత్తిన పడవకు గాలితోపుడువలననడచునట్లు వీలుకలుగుచున్నది. తెడ్లువేయునప్పుడు మనుష్యులబలము ఉపయోగపడుచున్నది. స్టీమరులోని చక్రములెట్లు కదలును? వానిని త్రిప్పుటకొక యంత్రముండును. అట్లే విమానముల చక్రములను త్రిప్పుటకుకూడ నొక యంత్రముండును. కాబట్టి మాలిమి విమానములయందు చక్రములు, చుక్కాని

ఒక మాదిరి యుండవలయును. పటములోనివన్నియు జూడ
బడినవి.



64-వ పటము.

వీనినన్నిటిని త్రోయగల పెద్దగాలితిత్తి యుండినగదా వీనియుపయోగము! ఈవిమానములయందలి గాలితిత్తి గుండ్రముగా నుండక, కోసుగా బెండకాయవలె చేయబడును. పడవ నీటిని కోసికొని పోయినట్లది గాలిని కోసికొని వడిగా పోగలదు, గుండ్రముగానున్నయెడల బల్లకట్లు త్వరగా నడవలేనట్లివియు గాలిలో త్వరగా నెగురలేవు. కాబట్టి పటములో చూపిన పొగచుట్టవంటి ఆకారము దీనికెంతయు తగియున్నది.

జప్లిను విమానములు:—జప్లిను అనుజర్మనీదేశస్థుడు నిర్మించిన విమానములన్నియు మాలిమివిమానములే ఇవి చాలపెద్దవగుటచే, పెద్దగాలివీచునప్పుడు, గాలిగుమ్మటము తడతడ కొట్టుకొనుటచే నడపుట కెంతయు కష్టసాధ్యము.

యుద్ధసమయమున విమానముల యుపయోగములు:- వీని సహాయమున నాకాశమునెక్కి శత్రుసేనలస్థితిని, శత్రుపురీపరిరంగులు మొదలైన గల స్థలములను, కనిపెట్టవచ్చును. శత్రువులస్థితి తెలిసినవెనుక, మనసైన్యములను సరియగుమార్గమున నడుపుటకు వీలగును. ఏమైనఅపాయము ముందున్నయెడల, వెంటనే ఆసంగతిని సేనలకు తెలిపి మార్గము మార్పించవచ్చును. మార్గాన్వేషణమునందు విమానములుచాల యుపయోగకరములు. ఇదిగాక శత్రుదేశముపై బాడివెడలి, అగ్నిగోళములను రాల్చి సేనలనుగూల్చుటయు, ప్రజలను వెరపుగొల్పుటయు, మొదలైనపనులను చేయవచ్చును.

శాంతిసమయమున వీనియుపయోగము:— యుద్ధమునందు ప్రజానాశమునకివి యెంతగాదోడ్పడునో, శాంతిసమయమునసివిఅంతప్రజాక్షేమమునకు సహకారులగును. మనము బండ్లను, ఓడలనుపయోగించినట్లు విమానములగూడ నుపయోగించవచ్చును. మెయిలుబండ్లవలెఉత్తరములు దీసికొనిపోవుటకును, ప్రయాణికులను సరకులను మోసికొనిపోవుటకును పనికి వచ్చును. ఓడలమీద సీమనుండి మనదేశమునకు 15 దినములు ప్రయాణము చేయవలసి యుండును. విమానములలో మూడు నాలుగు రోజులలోనే ఈప్రయాణము చేయవచ్చును.

అనుబంధపాఠములు

48. ఆరోగ్యవిధులు.

1. భోజనము:—పచనముగాని పదార్థములను అజీర్ణకారులగువానిని భుజించకుము. వేళకు రోజుకు మూడుసార్లు భుజించుము. భోజనమునకు బోవుటకుముందు నీనోటిని కాలు చేతులను ముఖమును శుభ్రమైన నీటితో కడుగుకొనుము. భోజనముచేసిన తరువాత నీనోటిని శుభ్రముగా కడుగుకొని పండ్లసందులలో నేమియు లేకుండ జేసికొనుము. భోజనము చేయునప్పుడు తప్ప ఇతరవేళలయందు ఏమియు తినకుము. దాహమైన కొంచెము మంచినీటినిమాత్రము త్రాగుము, ఇతర వస్తువులు ఏమియు ఎప్పుడును త్రాగవద్దు. నీకు కావలసినంత నీరు త్రాగవచ్చును.

2. స్నానము:—ప్రతిరోజును స్నానముచేసిశరీరమును పరిశుభ్రముగా నుంచుకొనుము. అప్పుడప్పుడు ఆవిరిస్నానము చేయుట మంచిది వారమునకొకసారి నూనెరాచి తలంటుకొనుము.

3. మితత్వము:—ఆరోగ్యవిధు లన్నిటిలోనిది మొదటిదని చెప్పవచ్చును. ఏపనినైనను మితముగా చేయవలెను. మితిమీరి చేయుట అనారోగ్యకారణము. భోజనవిషయమున "హితభుక్ మితభుక్" అనుమాటలను సర్వదా జ్ఞాపకముంచుకొనవలెను. ఇష్టమైనవస్తువును విశేషముగాతినుట చాలమంది

కలవాటు. ఇష్టమైనవాటినే మితముగా తినుట కలవాటుపడిన యెడల ఇతర అలవాటులు సులభముగా నలవడును. మితిమీరి తినుట అజీర్ణమునకు కారణము. మితిమీరి తినువారు చాల తినుటయేగాక త్వరితముగాకూడ తిందురు. అందువలన బాగుగ నమలుటకు వీలులేక జీర్ణకోశము చెడిపోవును. ఇదంతయు శరీర ఆరోగ్యమునకేగాక మనస్సుయొక్క శాంతమునకు గూడ భంగము కలుగజేయును. శరీరస్వస్థత లేనివాని మనశ్శాంతి యుండనేరదు. దానివలన మనము విసిగికొని పని చేయక పోదుము. నీకు ఉత్సాహమున్న అప్పుడప్పుడు ఉపవాసముచేయుట మంచిది.

నీటినిగూడ అమితముగా త్రాగగూడదు. దానివలన జీర్ణకోశములోని రసములు పల్చపడిపోవును. శరీరశ్రమయందు విశ్రాంతియందుగూడ "మితత్వము" పరమధర్మము. అధికనిద్ర సోమరితనమును పెంపుజేయును.

4. సర్వదా పరిశుభ్రమైన గాలినిపీల్చుము:— మనము జాగ్రతావస్థయందును, నిద్రావస్థయందునుగూడ ఊ పీల్చుచునే యుందుము. కాబట్టి మంచిగాలి వచ్చుటకు వీ గలచోటనే నిద్రించవలెను.

5. పరిశుభ్రత:— అనగా శౌచము. ప్రతిమనిషియందు శుభ్రతయుండవలెను. అశుభ్రత అవినీతి సూచకము. ఈశ్వరుడు పరిశుభ్రతగలవాడే. శరీరముయొక్క అపరిశుభ్రత మనస్సుయొక్క అపరిశుభ్రతకు కారణము.

శరీరమునందు, భోజనమునందు, దుస్తులయందు, పడకయందు, మరి అన్నిపనులయందు పరిశుభ్రత గావలెను. మురికి అనారోగ్యమునకు పుట్టినిల్లు.

6. మంచి అలవాటులను కలిగియుండుము. వేళపట్టున భోజనము, సకాలమున నిద్ర, పెందలకడ నిద్రలేచుట, పరిశ్రమకాలమున తగుపరిశ్రమ ఏపని చేయవలసినప్పుడు ఆపని చేయుట మంచి అలవాటులు. మితిమీరి ఏపనినైన చేయుట ఎట్టిదో అకాలమున చేయుటగూడ అట్టిదే. రెండును అనర్థదాయకములు. ఈశ్వరభక్తి, సత్యనిరతి, పెద్దలయందుగౌరవము, ధర్మగుణము ఇవిగూడ మంచిఅలవాటులే. ఇవిగూడ మనోనిర్మలత్వమునకును, దానిని బట్టి శరీరారోగ్యమునకును మూలములు

7 శరీరమునకు సాధ్యమైనంతవరకు సూర్యరస్మితగులనిమ్ము. చెట్లు పెరుగుటకు సూర్యరస్మి కారణము. సూర్యరస్మి శరీరమునకుగూడ మంచిది దానివలన మురికి నశించి సూక్ష్మజీవులు చచ్చిపోవును. ప్రతిరోజును ఎండలోనిలిచి సూర్యరస్మిని గ్రోలుట మంచిది. ఆవిరిస్నానము, నీటిస్నానము, ఎట్లు శరీరమును శుభ్రపరచునో అట్లే ఆతపస్నానముగూడ శరీరమును శుభ్రపరచి ఆరోగ్యమునకు కారణమగును.

8. అనారోగ్యవస్తువులను దరికి చేరనీయకుము:—

చుట్ట, పొగాకు, పొడుము, సిగరెట్టు, బీడీ, ఇవన్నియు నీశరీరమును ఆత్మనుగూడ నాశనముచేయు పరమశత్రువులుగా

నమ్మకము. వాటిని నీదరికి రానీయకుము. సిగరె
ట్లను కాల్చకుము. ఇవన్నియు చెడుసహవాసపు
అలవాటులు. అవి అలవాటుపడిన తరువాత
తకాలము విన్నా విడువవు. కాబట్టి మొదలాగి
కుము. అవి అప్పటికప్పుడు ఉద్రేకమును గలి
డనను, అవి రక్తమును పాడుచేయును. ఊపిరితి
నపరచును. హృదయకోశమును దుర్బలముగా
వేడిమిని తగ్గించును ఇవన్నియు ! నీఆయుర్వృద్ధి
60 సంవత్సరములు బ్రతుకువానిని నల
కడతేర్చును. నీకు మృత్యుసన్నిధానము వ
కీయుండి ఈశ్వరసేవ మంచిదో కాదో నిర్ణం
నీకు ఈశ్వరసేవ కావలసిన యెడల వీని వైపైనన
ఇక తేనీళ్ళు, కాఫీ, తాంబూలము పొ
దురలవాట్లక్రిందనే ఎంచనగును. వీనికలవాటు
వదల్చుకొనుట కష్టము. అదిగాక అలవాటు
అవి అధికముగా కావలసియుండును. అందువలన
భంగము వాటిల్లి జీర్ణకోశము చెడును. క
ప్పుడు వానిని సేవించినను అలవాటును మాత్ర
లదు. ఇక సారాయి మొదలైన వాటినిగూర్చి
లేదు. అవిపాగాకుకంటెను వేయిరెట్లు హానికర

9. ఈశ్వరధ్యానము:—మంచిఅలవాట్ల
యెడల దురభ్యాసము లలవడ నేరవు. దుష్టవస
నసి నీలో నీవు ప్రమాణము చేసికొని ప్రతి

కాలకృత్యములు తీర్చి చదువు ప్రారంభించుటకుముందు దుర లవాట్లు అలవడకుండుటకును, సద్గుణములు శరీరారోగ్యమును, మనోనిగ్రహత్వమును కలుగుటకుగాను మనస్సా ఈశ్వరుని ప్రార్థించుము. ఈశ్వర ప్రార్థనమువలన నీ నీతిబలము హెచ్చి, శరీరారోగ్యమునకుగూడ తోడ్పడగలదు. ఈవిధమున చివరం చెప్పినను మొదటిదిగా నెంచుకొనుము.

ఈవిధులను నీవు గమనించిన చిరంజీవివై దేశోద్ధారకుడవగుదువు. లేనియెడల తల్లి కడుపు చెడబుట్టి నిరర్థకజీవి వగుదువు.

---

49. మనము ఎటువంటిదుస్తులు వేసికొనవలెను?

మనశరీరముయొక్క వేడిమి ఎట్లుపుట్టి ఎట్లువ్యాపించియు, ఎట్లు ఆవలికిపోయి, ఆరోగ్యమునకు సాధనమాగుచున్నదో తెలిసికొంటిమి.

మనుష్యుని శరీరమునకును, జంతువులశరీరమునకును ఒకే భేదముగలదు. జంతుశరీరములు దట్టముగా వెండ్రుకలచే కప్పబడియుండును. మనశరీరమునందు తలమీదతప్ప, ఇతర చోట్ల వెండ్రుకలు స్వల్పముగా నుండును. వెండ్రుకలయొక్క ఉపయోగము శరీరమునందలి వేడిమి ఆవలికిపోయిగాని, ఆవలి చలిలోపల ప్రవేశించిగాని శరీరము చల్లబడకుండ చేయుటయే, మన శరీరముమీద వెండ్రుకలు విశేషముగా లేకపోవుటచే మన వేడిమిని ఋతుధర్మమునుబట్టి తగినదుస్తులచే కాపాడుకొనవలసియున్నది. మనము వేసికొను దుస్తులు అంద

ముగా నుండుటయే గాక పైన చెప్పబడిన వ్యాపారమునకు గూడ తగియుండవలెను. అట్టి వ్యాపారమునకు గాక, అందమునకే దుస్తులను వేసికొనుట నిరర్థకము; ధనవ్యయము, మీదు మిక్కిలి అనారోగ్యకరము.

మన దేశమువంటి వేడి ప్రదేశములయందు సూర్యరశ్మి అధికముగా నుండుటచే శరీరమును విశేషము వేడిమికి లోను గానీక, కాపాడవలసియున్నది. అందువలన వేసవికాలమునందు సన్నని నూలుబట్టలు ఉపయోగించవచ్చును. అవి శరీరము మీది చమటను త్వరగా ఆరిపోవునట్లు చేయును. చమట మిక్కిలి త్వరితముగా ఆరిపోవుట మంచిదిగాదు. దానివలన శరీరము చల్లబడిపోవుట తటస్థించవచ్చును. త్వరగా ఆరిపోకుండుటకుగాను చొక్కాలు మొదలైనవి శరీరము నంటుకొనునట్లు బిగుతుగా లేక, వదులుగా నుండవలెను. దానివలన శరీరమునకును గుడ్డకును మధ్యను గాలియుండి, ఉష్ణమును లోనికి చొరనియ్యక యుండును.

శీతకాలమునందు చలి ఎక్కువగా నుండుటచేత, శరీరములోని వేడి ఆవలికి పోకుండ కాపాడవలెను. వేడిమిని కాపాడుటకు నూలుగుడ్డలకంటె ఉన్నిగుడ్డలు అనగా బొచ్చుతో చేసిన కంబళిగుడ్డలు శ్రేష్టము. ఉన్ని తరువాత పట్టుబట్టలు వేడిమిని కాపాడుటకు మంచివి. ఇవికూడ శరీరమునంటియుండక, వదులుగానుండుటయే మంచిది. అందువలన శరీరమునకును గుడ్డకును మధ్యను గాలియుండి ఉష్ణమును కాపాడును.

ఉష్ణమును కాపాడుటకు సన్నబట్టలకంటె ముతకబట్టలే శ్రేష్ఠమని మనకు తెలియును. దీనికి ముఖ్యకారణము, అట్టి ముతక బట్టలయందు సందులుండి ఆ సందులలో గాలి ఇమిడి యుండుటయే. అయితే చలిగాలి వీచునప్పుడు రంధ్రములుగల బట్టలు అంత ప్రయోజనకారి కావు. అప్పుడు దళసరైన బనాతులు చాల నుపయోగము.

శరీరముయొక్క లోపలి భాగమును పైభాగమునుగూడ మురికిగానుండక పరిశుభ్రముగా నుండుట ఆరోగ్యమునకు ముఖ్యావసరమని ఎరుగుదుము. అందువలన శరీరముమీది దుస్తులుగూడ పరిశుభ్రముగానుండవలెనని వేరుగా చెప్పనక్కరలేదు. బట్టలు మురికిగానున్న శరీరముగూడ మురికి అగును. అదిగాక మురికిబట్టలు చుట్టునున్నగాలిని పాడుచేసి ఇతరులకుగూడ హానికలిగించును. కాబట్టి పరిశుభ్రమైన బట్టలు కట్టుకొనుట మనకును, ఇతరులకునుగూడ అవసరము. ఇంతే కాక మనదుస్తులు బాగుగా లేనియెడల మన మర్యాదకు లోపము. పరిశుభ్రమైన దుస్తులు మర్యాదకును, ఆత్మగౌరవమునకును ఉపయోగములు.

మన బాలురు కొందరు కాలరులు, నెక్టైలు మొదలైనవి వేసికొనుచున్నారు. ఇది దేశాచారముగాదు. అదిగాక అవి అలంకారములుగాని అవసరములుగావు. అవి వేసికొనుట వలన మెడను బాగుగా అన్ని వైపులకు త్రిప్పుటకు వీలులేక రక్తప్రవాహము సరిగా జరుగక తలనొప్పి మొదలయిన

వ్యాధులు పుట్టునని చెప్పుదురు. కాబట్టి అట్టివానిని వేసుకొని బాధపడుటకంటె వేసికొనకుండుటయే మంచిది.

---

50. వస్త్రములు : రెండవ భాగము.

పటకాపెట్టుకొనుట:—దేనితో నైనను నడుమును గట్టిగా బిగించుట మంచిదికాదు. దానివలన నడుము సన్నగిలి వికారాకారము ఏర్పడవచ్చును. నడుమును గట్టిగా బిగించినయెడల రక్తము బాగుగా క్రిందిభాగములకు ప్రవహించుటకు వీలుండదు. దానివలన కాళ్ళు దుర్బలము చెందవచ్చును. తోలుపటకాను పెట్టుకొనుట ఎంతమాత్రమును మంచిదికాదు. గుడ్డతో లేక రబ్బరుతో చేయబడిన పటాకాను వదులుగా పెట్టుకొనిన నష్టములేదు. పొడవైన ఉన్నిగుడ్డను నడుముచుట్టు కట్టుకొనుట చాలమంచిది. అది నడుమునందలి కండరములకు బిగినిచ్చుటయేగాక, జీర్ణకోశమును వేడిగానుంచి జీర్ణశక్తిని బాగుచేయును.

జోళ్ళు:—జోళ్ళు పాదములకు సంరక్షకములు. జోళ్ళు కాళ్ళు కాలకుండ జేయుటయేగాక దెబ్బలు మొదలయినవి తగులకుండునట్లును, మనము నడచునప్పుడు, ఉమ్మిలు మొదలయిన అశుచిపదార్థములను త్రొక్కకుండునట్లును కాపాడును. అరకాలు వేడి నెత్తికెక్కునని సామెతగలదు. జోడులేక ఎండలో నడచుట మంచిదికాదు. జోడులేక అశుచిప్రదేశముల నడచుటమిక్కిలి ఆరోగ్యకరము. క్షయ మొదలగు జబ్బులచే బాధపడువారి ఉమ్మియందు అనారోగ్యపు సూక్ష్మజీవులు అమితముగా నుండును. ఆ ఉమ్మిని మనము త్రొక్కిన ఆజీవులు మనకు తెలియకయే మనశరీరములోనికి ప్రవేశించవచ్చును. అందువలన జోడుతొడుగుట పాదములకేగాక శరీరమునకు కూడ సంరక్షకము. మనము కట్టుకొను బట్టలను, నడుమునకు పెట్టుకొనుపటకాయను ఎట్లు వదులుగా నుంచవలెనో అట్లే జోడునుగూడ పాదమునకు ఎంతమాత్రమును ఒత్తకవదులుగా నుండవలెను. పాదము శరీరము యొక్క భారమునంతను మోయు పీఠములు. వానిని బిగువైన జోళ్ళలో పెట్టి కట్టిపెట్టిన అవి సరిగా పెరుగక సన్నగిల్లి, బలహీనమై వానికార్యము

నెర వేర్చుటకు నిరుపయోగములగును. కాబట్టి జోళ్ళుతొడుగుట ఆరోగ్యకరమేగాని బిగువైన జోళ్ళవలన శరీరమునకు చాలనష్టము గలదు. ఇంటి వద్దనున్నప్పుడు జోళ్ళుతొడుగు కొనుట మనదేశములో అనావశ్యకము. కాని చమ్మ ఇండ్లలో నుండువారు తొడుగుకొనుటమంచిది.

మన దేశమునకు వలయు దుస్తులు.—పండ్రెండు సంవత్సరముల పై విద్యార్థులందరు, లాగులు తొడుగుకొనుటమంచిది. ఆటలాడుపుడు, పరుగెత్తునపుడు, కసరతు చేయునపుడు లోపల లంగోటీ అనగా గోచికట్టుకొనవలెను. లంగోటిని శేషముగా బిగించకూడదు. పైభాగమునకు వదులైన చొక్కా. చొక్కాపైన కోటును, తలమీద టోపీలుకూడ పెట్టుకొనవలసియుండును. లాగులు తొడుగుటకు వీలులేనివారు పంచకట్టుకొనవలెను, కాలికి వదులైనజోడు ఉండవలెను. ఇంతకంటె ఎక్కువదుస్తులు మనదేశపు ఆరోగ్యమునకేగాక, అందమునకును, మర్యాదకునుగూడ అవసరములేదు. కేవలముఅలంకారము కొరకే దుస్తులనుధరించి, ఆరోగ్యమును నిరసించుట మనహిందువులవంటి నిర్మలజీవులకు తగనిపని అలంకారమునకే దుస్తులభరించుట మనశరీరమునందలి లోపములను గప్పిపుచ్చుటకేయని చెప్పవచ్చును. మనముధరించుదుస్తులు మనముచేయుపనులకు ఏవిధమైనఆటంకమునుకల్పించ గూడదు.

కాబట్టి,

1. దుస్తులు పరిశుభ్రముగాను, వదులుగానుఉండవలెను.
2. వేసవియందు నూలుబట్టలును, శీతాకాలమున ఉన్నిబట్టలునుమంచివి.
3. సన్నబట్టలకంటె ముతకగుడ్డలే ఎక్కువఆరోగ్యదాయకములు.

---

51. మనము ఎట్టిఆహారము భుజింపవలెను?

మన మిదివరకు ఆహారమునందలి ముఖ్యభాగములను, అవి జీర్ణమగు విధమును గూర్చి నేర్చుకొంటిమి. ఈవారము మనము ఏ వస్తువులను దినవలెనో, ఎట్టివానిని దినగూడదో తెలిసికొందము. ఆహారమునందలి ముఖ్యభాగములు అయిదు—

1 పిండిపదార్థములు. 2 మాంసకృత్తు. 3 క్రొవ్వు. ఇవిగా
4 నీరు. 5 ఉప్పులు. ఇవికూడ మన ఆరోగ్యమునకు అ
సరమని తెలిసికొంటిమి. కాబట్టి మన ఆహారమునందు ఈ
అన్నియు కలిసి యుండవలెను. కొన్ని యుండి కొన్ని లోపించిన
కండరములుబలసి, ఎముకలు బలహీనము చెందిన ఎట్లుండునో
అట్లుండును. శరీర పోషణము కొరకు ఇవన్నియుకలిసిన "మిశ్ర
మహారము" అవసరము.

వరిఅన్నము.—మన రాజధానిలో ముఖ్యముగ
బస్తీలయందు, పెల్లా ఊళ్ళయందు "వరి అన్నము" తినుట
ఆచారమైనది, వరిబియ్యమునందు పిండిపదార్థము విశేషము
గను, తక్కినవి స్వల్పముగనుగలవు. వానినిమరలలో దంచి
బాగుగా అరగదంచుటవలన, ఆస్వల్పమైన ఇతర పదార్థ
ములుకూడ తవుడుతో పోయి పిండిపదార్థమే నిలుచు
చున్నది. అందువలన బియ్యపు అన్నము యొక్క గుణ
పోయి, ఇతర ఆదరువులు లేక అట్టిఅన్నము తినుట శ్ర
కష్టమగును. పిండిపదార్థము విశేషముగా తిన్నయెడల శరీర
ములో పంచదారఎక్కువై అతిమూత్రవ్యాధి మొదలైనవి
పుట్టును. చేతితోదంపిన బియ్యమునందు తవుడు అంతగా
పోదు. పోటుతక్కువ వేయుట మంచిది. తరువాత బియ్య
మును కడిగి, గంజివార్చినపుడు ఆతవుడు మరికొంతపోవును
ఈఅన్నిటివలన బియ్యమునందలి మాంసకృత్తుల వ్యర్థ
గాపోవుచున్నవి. కాబట్టివరిఅన్నముతినువారు చేతితో దంపి
నబియ్యమును, బాగుగా పోటువేయించక, విశేషముగా
గంజివార్చక, తినుటచాల శ్రేష్ఠము.

కాయధాన్యములు:—జొన్న, సజ్జ, వరిగ, ఆర్క మొదలైనవి కాయధాన్యములు వీనియందు పిండిపదార్థములతో పాటుగ మాంసకృత్తుకూడ కొంతగలదు. వీనిఅన్నము రుచిగా నుండదు, ఇతర ఆదరువులు కొంతగా అపేక్షించక యుండును వీనిని తినువారు ఇతరవస్తువుల అవసరము అంతగా లేకనే దార్ఢ్యముగా నుందురు. వరిఅన్నమును తినువారుకూడ కొద్దిగా వీనినిగూడ తినుటమంచిది.

పప్పుదినుసులు :—కంది, మినుము, పెసర, అలస, చిక్కుడు, బఠాని పప్పులయందు మాంసకృత్తుగలదు. ఇవి శరీరమునకు బలముకలిగించును రుచిగానుండును. విశేషముగా తినిన అజీర్ణము చేయును. అందువలన అన్నముతో కలుపుకొని ఇతర విధముల ఆదరువుగా జేసికొని తినవలెను. ప్రత్యేకముగా వీనిని తినగూడదు.

గోదుమలు :—వీనియందుగూడ పిండిపదార్థము చాల గలదు. కాని వరియందుకంటె తక్కువగలదు. ఇవి శరీరమునకు బలమునిచ్చును. గోదుమలు అన్నముగాను, పిండిగాను, అనేక విధముల నుపయోగింతుము.

పాలు:—ఆవుపాలయందు మనశరీరమునకు కావలసిన అన్ని వస్తువులును కావలసిన పాళ్ళయందు దున్నవి. ఇదియొక్కటే శ్రేష్ఠమైన 'మిశ్రాహారము' అని చెప్పవచ్చును. పాలయందు విశేషముగా నీరుగలదు. అందుండు పిండిపదార్థము పంచదార గానే యుండుటచే త్రాగినంతనే త్వరగాజీర్ణమగును. అందువలనపిల్లలకును, రోగులకును మంచిఆహారము. వెన్నకాచి

నప్పుడు గిన్నె అడుగున నిలుచు "గోదు" లేక "గోదారి" వ-
యందుగల 'ధాతుపదార్థము' (Mineral matter) అన
"ఉప్పులు". బర్రెపాలయందు ఆవుపాలయందుకంటె మాంస-
కృత్తు ఎక్కువగాగలదు. అందుచేతనవి త్వరగా జీర్ణముగావు
పిల్లలకు రోగులకు మంచిదికాదు.

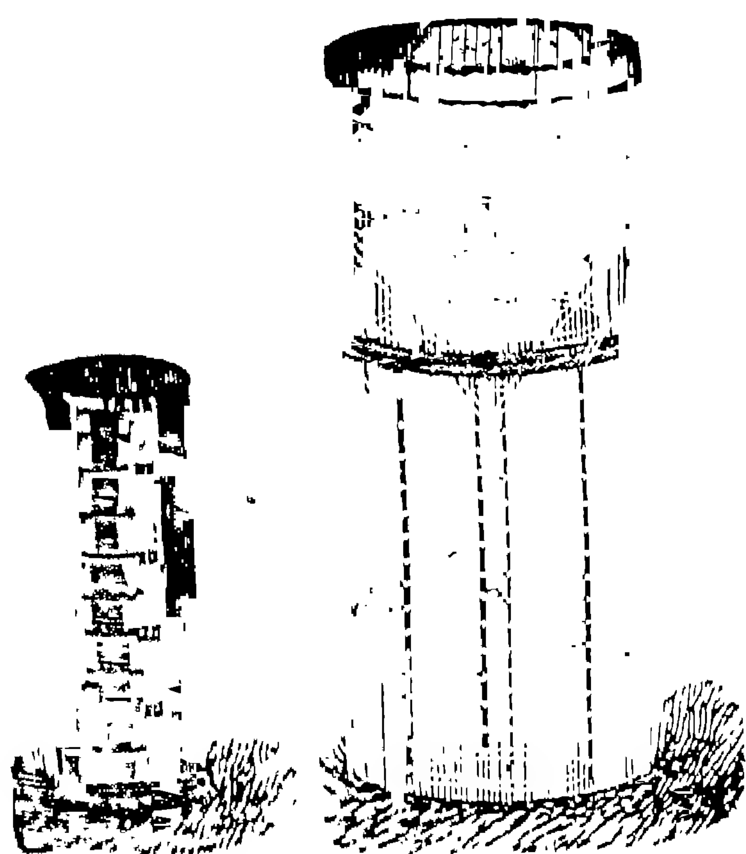
నెయ్యి, నూనె:—నెయ్యి పాలయందలి క్రొవ్వుపదా-
ర్థము. మన ముపయోగించు నూనెలయందుకూడ క్రొవ్వు
గలదు నెయ్యితప్ప మనముపయోగించు అన్నిచమురులు
సాధారణముగా వృక్షసంబంధములే. నెయ్యి జంతుసంబం-
ధమైనను దాని అవసరమునుబట్టి అందఱును అభ్యంతరములేక
ఉపయోగించుచున్నారు.

దుంపలు:—కంద, పెండలము, బంగాళాదుంప, మూగ-
నం మొదలైనవానియందు పిండి, మాంసకృత్తుకూడనుండును

కాయకూరలు, పండ్లు:—వీనియందు ఆహారపదార్థము
విశేషముగా లేకపోయినను, వానియందుగల ఉప్పులవలన అవి
అన్నములో మంచిరుచికరమైన ఆదరువులగును. ఇదిగాక
వానియందుగల 'ఉప్పులు' రక్తమును శుభ్రము చేయును. ఇదే
వీనిముఖ్య ఉపయోగము. అంతేగాక వీనియందు విసర్జనీయ-
మగు పదార్థము విశేషముగా నుండుటచేజీర్ణకోశమునకు తగిన
పనిని కల్పించి సుఖవిరేచనకారణమగును. అందువలన కాయ
కూరలు పండ్లుతినువారికి రోగములు తఱచు రావు. ఔషధ
సేవ అనవసరము.

52. వర్షపుకొలత సాధనమును జేయుట.

వర్షపుకొలతనుగూర్చి ఆరవవాచకములో చదివి యున్నాము. ఆసాధనమును జేయు విధమునుగూర్చి వివరముగా నిచ్చట నేర్చుకొందము!



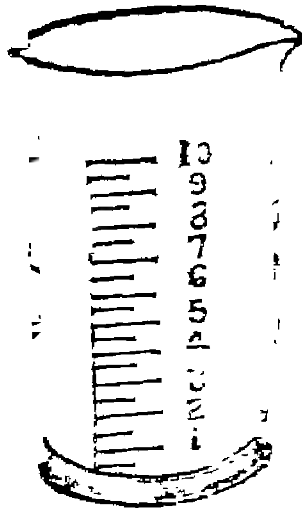
౯౯-వ పటము.

ఒక చదరపు అడుగు స్థలములో ఒక అంగుళము వర్షము కురిసిన దనుకొనుము. అనగా అచ్చట రెండు ముక్కల వర్షము పడి నదన్నమాట. రెండుముక్కల వర్షము కురిసినప్పుడు ప్రతి చతురపు అడుగులోను ఒక అంగుళములోతు నీరుండును. 1 చ అ $=12 \times 12=144$ చ. అం

1 చ. అ. స్థలములోకూడిన నీటియొక్క ఘనపరిమాణము $144 \times 1=144$ ఘ. అం ఉండును. 144 ఘ. అం. నీటియొక్క బరువు 83 ఔన్సులు ఉండును. ఔన్సు అనగా $2\frac{1}{2}$ తులముల యెత్తు.

కాబట్టి 1 ఘ. అం. నీరు, $\frac{83}{144}=\frac{5}{9}$ ఔ. (సుమారు). మనము ఔషధము పుచ్చుకొనుటకు సీసాలమీద ఔన్సునీ

తలు గీయబడియుండును. ఔన్సులు కొలచుటకు ప్రత్యేక 56-వ పటము వలెగా గళాసులు కూడ తయారు చేయబడును.



ఈ ఔన్సు "కొలతఔన్సు"గాని " తూనిక ఔన్సుగాదు. ఒక ఔన్సు ($2\frac{1}{2}$ తు) నీటిని వర్షపుకొలత గళాసులో పోసిన సరిగా $\frac{1}{10}$ అం. చూపును. అనగా అందులో ఒకదుక్క వర్షమునకు సరిగా 10 ఔన్సులనీరు పట్టునని తెలియుచున్నది. 55వ పటములో అర అంగుళము అనగా ఒకదుక్కచూపు గిన్నెలో 5 తూనిక ఔన్సుల నీరు పట్టును.

$\frac{83}{144}$ ఔ ... ... 1 ఘ అం.

10 ఔ ... ... $\frac{144 \times 10}{83} = 17\frac{1}{2}$ ఘ. అం. [సుమారు]

$17\frac{1}{2}$ ఘ. అం. నీరు 1 అం. లోతున కూడిన యెడల సీసాయొక్క లోపలిచతురము $17\frac{1}{2}$ చ. అంగా నుండవలెను.

సీసాలు సాధారణముగా గుండ్రముగా నుండుటచే వర్తులముయొక్క చతురము $17\frac{1}{2}$ ఘ. అం $\frac{1}{2}$. వెనుక పాఠములో సర్కిలుచతురము $= \frac{22}{7} \times \left(\frac{\text{మ. రే.}}{3}\right)^2$ అని తెలిసికొంటిమి

చతురము $17\frac{1}{2}$ చ. అం. అయిన, దాని మధ్యరేఖ ఎంతయుండును?

$$17\tfrac{1}{2} = \left(\frac{\text{మ. రే.}}{4}\right)^2 \times \frac{22}{7}$$

దీనినిబట్టి మధ్యరేఖ యొక్క పొడవు సుమారు $4\frac{3}{4}$ అంగుళములుండవలెనని తేలును. కాబట్టి మన సీసాయొక్క

మధ్యరేఖయు, గరాటియొక్క వైశాలము సరిగా $4\frac{1}{2}$ అం గుళములున్న యెడల మన యింటిలోని ఔన్సు గళాసుతోనే వర్షప్రకొలత కొలవవచ్చును. అందులో ఎన్నికొలత ఔన్సుల నీరు కూడిన అన్ని పదవవంతు ($\frac{1}{10}$) దుక్కులని తెలిసికొన వలెను.

అందులో 5 ఔన్సులనీరు కూడిన ఒకదుక్కి అనగా అరంగుళము వర్షము. 10 ఔన్సులనీరు కూడిన 2 దుక్కులు అనగా ఒక అంగుళము

కాబట్టి :—

1. వర్షప్రకొలత సాధనమునకు $4\frac{1}{2}$ అం. మధ్యరేఖగల సీసా ఒకటియు గరాటి ఒకటియు కావలెను.
2. అందులోకూడిన ప్రతి 5 కొలతఔన్సుల నీటికిని ఒకదుక్కి చొప్పున లెక్క చూచుకొనవలెను.
3. మనము ఔషధము పుచ్చుకొను ఔన్సు గళాసుతోగాని ఔన్సు గీతలుగల సీసాతోగాని ఈకొలత వేసికొనవచ్చును.
4. తూనిక ఔన్సు రెండున్నర తులములకు సమానము. కొలత ఔన్సుతో దీనికి సంబంధము లేదు. కొలత శేరు తూనిక శేరు వలెను వీనికి సంబంధము లేదు.

---

53 నూతిలోని నీరు శీతకాలములో వెచ్చగాను, వేసవికాలములో చల్లగాను ఏలయుండును?

వేసవికాలములో మధ్యాహ్నము ఒంటిగంటకు నీవు ఇంటికి భోజనమునకు వచ్చినప్పుడు కాళ్లు, చేతులు కడుగు కొనుటకు నీళ్ళుఎక్కడనుండి తీసికొందువు? బిందెలోనున్న

నీరు తీసికొందువా లేక నూతివద్దకుపోయి నీరు తోడుకొని ఉపయోగింతువా? బిందెలోని నీరు వేడిగా నుండుటచే దాని నుపయోగించక నూతివద్దకుబోయి చల్లని నీరు తోడుకొని ఉపయోగింతువు.

శీతకాలములో ఉదయమున చలిచే వణుకుచున్నప్పుడు మొగము కడుగుకొనుటకు నూతిలోని నీరు వెచ్చగా నుండునా బిందెలోని నీరు వెచ్చగా నుండునా? నూతిలోని నీరే వెచ్చగానుండునని నీకు తెలియునుగదా!

దీనికి కారణమేమో యూహింపుము. నేనొక చిన్న ప్రయోగమును చూపెదను. దానివలన కారణమును నీవే గ్రహింతువు.

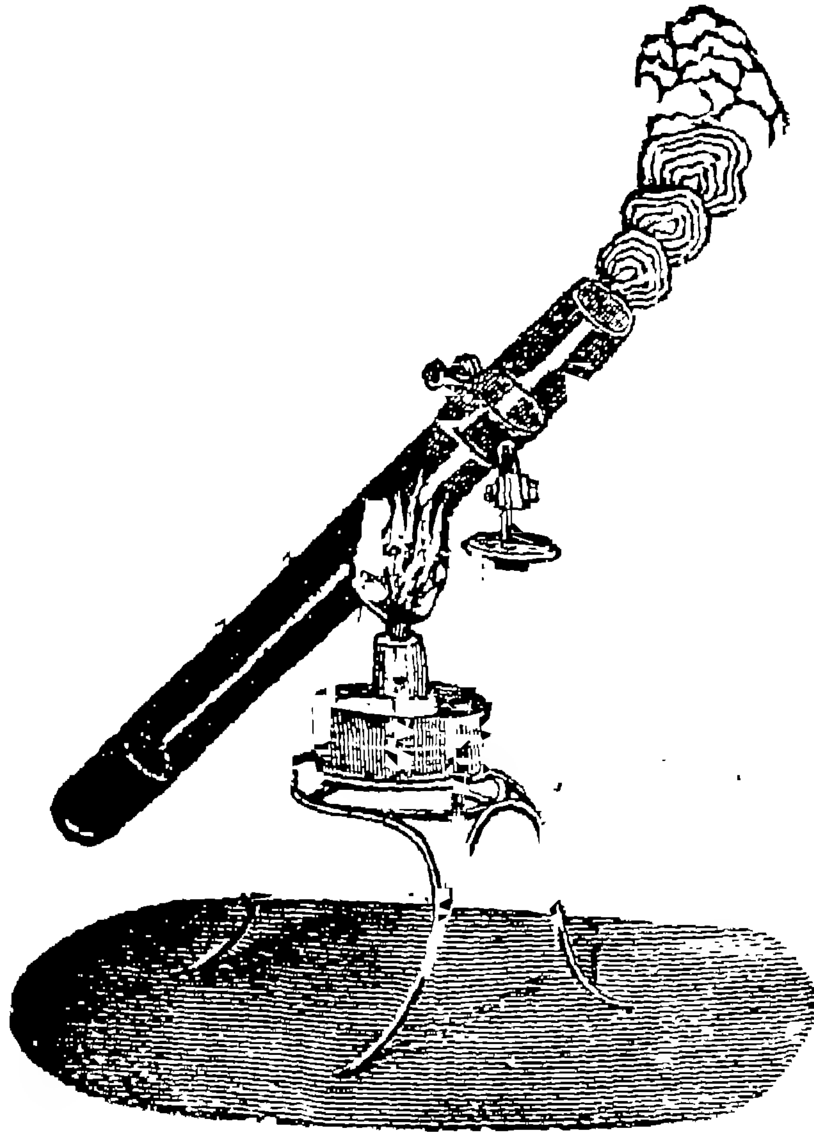
ఈగాజుగొట్టములోని నీటిని ఈదీపముతో పై భాగమున కాచుచున్నాను నీరు ఆవిరియై గొట్టమునుండి మేఘమువలె పైకివచ్చుచున్నది. పైన ఆవిరివచ్చుచున్నను, గొట్టముయొక్క క్రింది భాగము ఎట్లున్నదో చేతితో తాకి చూడుము. మొదటివలెనే చల్లగా నున్నది.

అట్లే ఆగొట్టములోని నీటికిపైన మంచుగడ్డను బెట్టిన క్రిందనున్న నీరు మొదటివలెనే వెచ్చగా నుండునుగాని చల్లబడదు.

దీనినిబట్టి వేడిమిగాని చల్లదనముగాని నీటిలో పైనుండి లోపలికి ప్రాకలేవని తెలియుచున్నది. అట్లే నూతిలోని నీరు పై శీతోష్ణాది స్థితిభేదములను లక్ష్యము

జేయక, ఎప్పుడును ఒక విధగానే ఉండును. పైన వేడిగా నున్నప్పుడు అది చల్లగానున్నట్లు కనబడుటయు, పైన

57-వ పటము

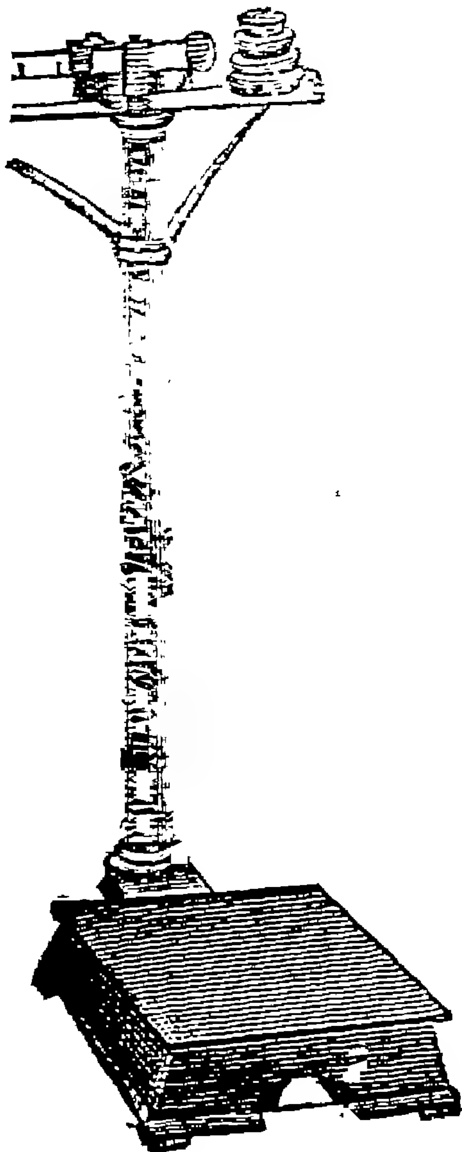


చల్లగానున్నప్పుడు అది వేడిగానున్నట్లు కనబడుటయు మన యనుభవ విపరీతముగాని, అందలి మార్పుగాదని గ్రహించవలెను. అట్లుగాక వేసవిలో నూతిలోని నీరంతయు వేడెక్కిపోయిన నందలి చేపలు మొదలగు జీవరాసులగతి యేమి కావలసినది? శీతలదేశములో నీరు చల్లబడి గనీభవించిపోయిన నాజీవములు ఊపిరి ఆడక చావవలసినదే

గదా ? చలిచే నీరుగడ్డకట్టినను అగడ్డ నీటిపైభాగమునందుమాత్రమేఉండి లోపలికి చలిని ప్రాకకుండ జేయును. మంచుగడ్డ నీటికంటె తేలికయగుటగూడ నీజీవరాసుల ప్రాణ సంరక్షణము కొఱకేయని తలచవచ్చును.

---

54. రైలువే కాటా.



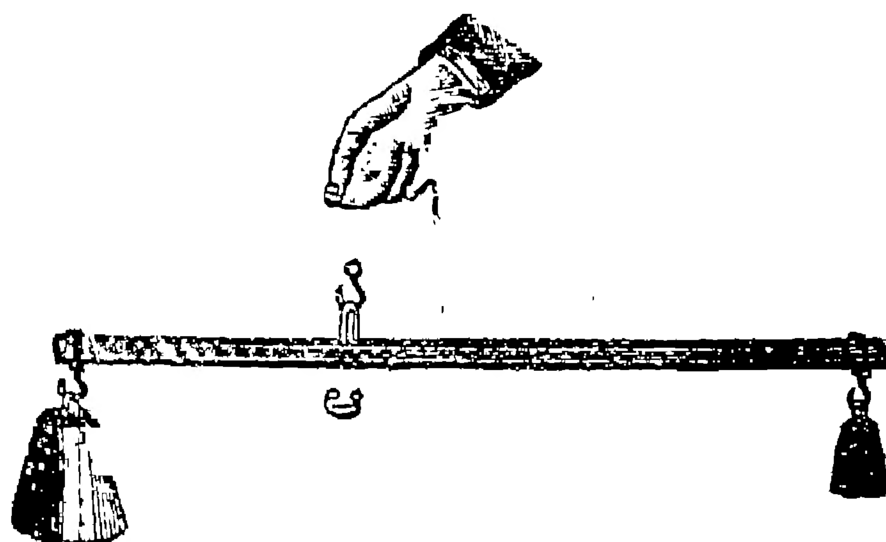
58-వ పటము.

మనము రైలుబండిలో ప్రయాణము చేయునపుడు 15 శేరుల బరువు కూడాతీసుకొని పోవచ్చును. అంతకంటె నిక్కువయున్న, ఎక్కువ బరువునకు సొమ్ము చెల్లించవలసి యుండును. రైలువేవారి శేరు మన ముపయోగించునట్టి 24 తులముల శేరుకాదు. వారి శేరుకు 80 తులములు. అది సరిగా రెండుపౌనులు. పౌనుకు 40 తులములు. అనగా మనము టిక్కట్టునకు $80 \times 15 = 1200$ తులములచొప్పున బరువుతీసికొని పోవచ్చును.

బరువును తూచుటకు వారుపయోగించెడి కాటాలు మన కాటాలవలెనుండవు. వాటినిగూర్చి ఈపాఠములో నేర్చు

కొందము. వారి కాటాయొక్క బొమ్మ 58-వ పటములో చూచుదము. దాని ముఖ్యమైన భాగము ఒక ఇనుపదండము. ఒక దండమును తీసికొని దానికి ఒకచివరకు సమీపముగా త్రాడుకట్టి వ్రేలాడదీసి, రెండు చివరలయందు ఎంతెంత బరువులు కట్టిన అది సమానముగాతూగునో చూచుదము. వ్రేలాడ కట్టినచోటుకు ఆధారము (ఆ) అని పేరు.

59-వ పటము.



ఆధారమునకు సమీపమున ఎక్కువ బరువును కట్టవలసి యుండును. రెండవ చివరను చిన్న బరువును కట్టిన చాలును. అలగా పెద్ద బరువును, చిన్న బరువు వలననే తూచగలము. ఆధారమును ఒక కొనకు మిక్కిలి సమీపముగా పెట్టి 100 శేర్లను, ఒక శేరు రాయితో తూచునట్లు చేయవచ్చును.

ఇప్పుడు చిన్నబరువును క్రమక్రమముగా ఆధారము వైపుజరిపిన, దండము పెద్దబరువువైపు మొగ్గుచుండును. అనగా అవి రెండును సరియ తూగుటలేదని తెలియును. చిన్న బరువు చివరనున్నప్పుడు నూరు శేర్లను తూచినను, ఆధారమువైపు జరిగినప్పుడు నూరు శేర్లు తూచకలేక పోవును. కాబట్టి ఎక్కడనున్నప్పుడు ఎంతబరువును తూచగలదో చూచి దండముమీద గుర్తులువేసి యుంచవచ్చును

చివర నూరు శేర్లను క్రిమముగా జరిగినకోలది 90. 80. 70. 60, 50 శేర్లను ఈవిధముగా తగ్గుచుండునట్లు గుర్తులు చేసి కొనవచ్చును. ఆగుర్తుల ప్రకారముతరువాత ఎప్పుడైనను తూచుకొనుచుండ వచ్చును. ఇదే రైలువే కాటాయొక్క రహస్యము. 7-వ పాఠములోని తిరగ త్రాసుమీది గుర్తులు ఉపయోగించినట్లే రైలువే కాటామీది గుర్తులుకూడ పనికివచ్చును.

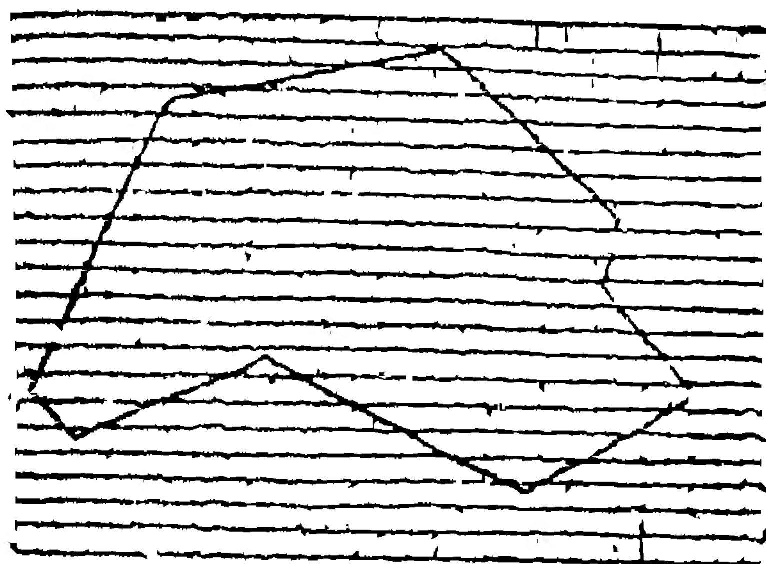
మనము చూచు కాటాలలో బరువు పెట్టుటకుగాను ఒక బల్ల యుండును. ఆబల్లమీద బరువుపెట్టగానే, దండము టక్కుమని మొగ్గును. దండముయొక్క కొన నిలువుగానున్న గొట్టములో నుండి పోవు ఒక కడ్డీవలన ఈబల్లతో కలిసి యుండును. పెద్ద పెద్ద బస్తాలు, పెట్టెలు మొదలైనవి పెట్టుటకు ఈబల్ల విశాలముగా నుండును. రెండవ కొనయందలి బరువును జరిపి ఏగుర్తుదగ్గర సరిగా తూగునో చూచి, ఆ బరువును వస్తువుయొక్క బరువుగా తీసికొనవలెను.

---

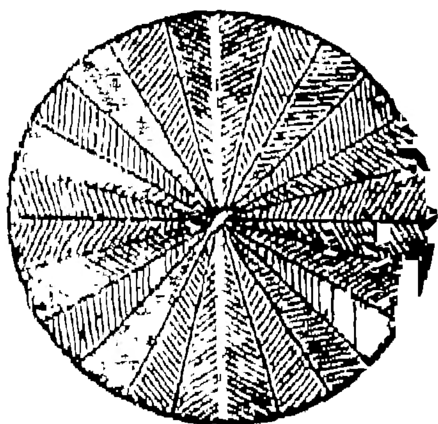
55 సర్కిలుయొక్క చతురము.

ఒకసర్కిలుయొక్క చతురమును దానిపొడవు వెడల్పుకొలచి కనుకొనవచ్చునా? వీలులేదు. కాబట్టి దాని చతురమును గళ్ళకాగితముతోనే కనుగొనవలెను. సర్కిలును గళ్ళకాగితముమీదగీచి అంచులోని నిండుగళ్ళను సగము గళ్ళను లెక్కించి మొత్తము చేయుము.

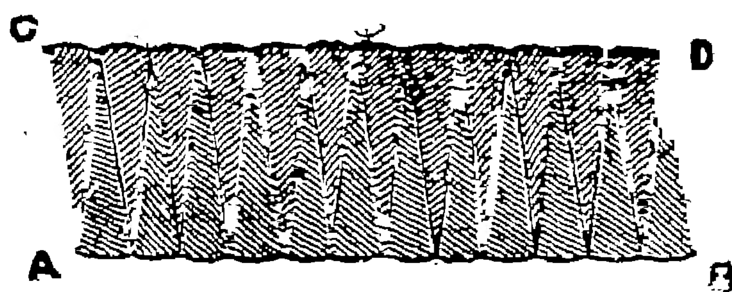
60-వ పటము.



మరొక్కవిధముగా గూడ దాని చతురమును తెలిసికొనవచ్చును. సర్కిలుయొక్క మధ్య బిందువునుండి చుట్టుగీతవరకు అనేక గీతలు గీచిన అది అనేకమైన త్రిభుజములుగా భాగింపబడును. 61-వ పటము చూడు. ఆ త్రిభుజములన్నిటి యొక్క



61-వ పటము.



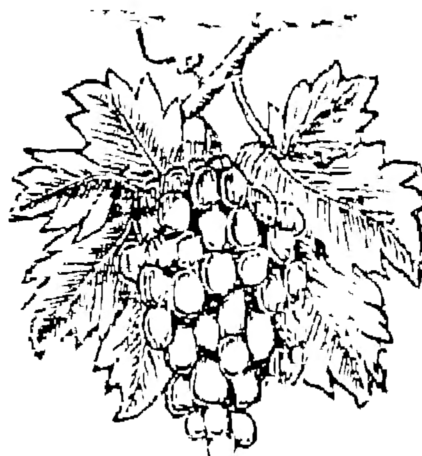
62-వ పటము.

చతురము సర్కిలుయొక్క చతురమగును. ఆసర్కిలును కత్తిరించి త్రిభుజములను ఒకదాని ప్రక్కనొకటిచేర్చిన 62-వ పటము వచ్చును. ఆపటముయొక్క పొడవుసర్కిలుయొక్క చుట్టుకొలతలో సగము; వెడల్పు మధ్యరేఖలో సగము; ఈరెంటి యొక్క గుణకము సర్కిలుయొక్క చతురము.
$AB \times AC$ = చతురము.

సర్కిలుయొక్క చుట్టుకొలత మధ్యరేఖకు $\frac{22}{7}$ రెట్లుండును

సర్కిలుయొక్క చతురము $= \frac{22}{7} \times \left(\frac{\text{మ. రే}}{2}\right)^2$

రెండు సర్కిలులు వ్రాసి వాని చతురమును గళ్ళ గణితముతో కనుగొనుము. తరువాత సూత్రముతో లెక్కించి రెంటిని పోల్చిచూడుము.



Printed at the Chandrika Press, Guntur.